
Encyclopédie
Junior
dot com
Le corps humain
Nouvelle
Edition
© Junior dot com

By Barmby

Préparation : Dr. Hanane CHARAF

Correction par : Dr. L. Attewy

Dernière Correction par : Dr. Simon Bteiche

Maquette : A4-NK s.a.r.l.

Illustration : NKH Malaisie - Kualalumpur



Le Corps Humain

Sommaire

Junior dot com

Le corps et ses systèmes

Imaginez un joueur de football qui donne un coup de pied dans un ballon. Ce sont ses muscles qui tirent sur les os de la jambe pour produire ce mouvement. Pour tirer, les muscles ont besoin d'énergie: celle-ci est fournie par **la circulation sanguine** sous forme de nourriture et d'oxygène.

Le corps absorbe la nourriture au niveau des intestins. Quant à l'oxygène, il pénètre par les poumons. Toutes ces activités produisent des déchets, évacués par les poumons et l'urine.

Elles sont contrôlées par des messages transmis grâce au système nerveux, et par des substances appelées hormones, qui circulent dans le sang.

Ce coup de pied dans le ballon fait appel à plusieurs **"systèmes"** qui soutiennent le corps, le font bouger, contrôlent ses activités, éliminent ses déchets... **et lui permettent de se reproduire!** Chacun a une fonction déterminée, et tous travaillent en harmonie pour former l'organisme humain.

Le corps, c'est un peu comme une ville. **Le cerveau joue le rôle de la municipalité,** tandis que le système nerveux assure les télécommunications.

LE SYSTÈME OSSEUX

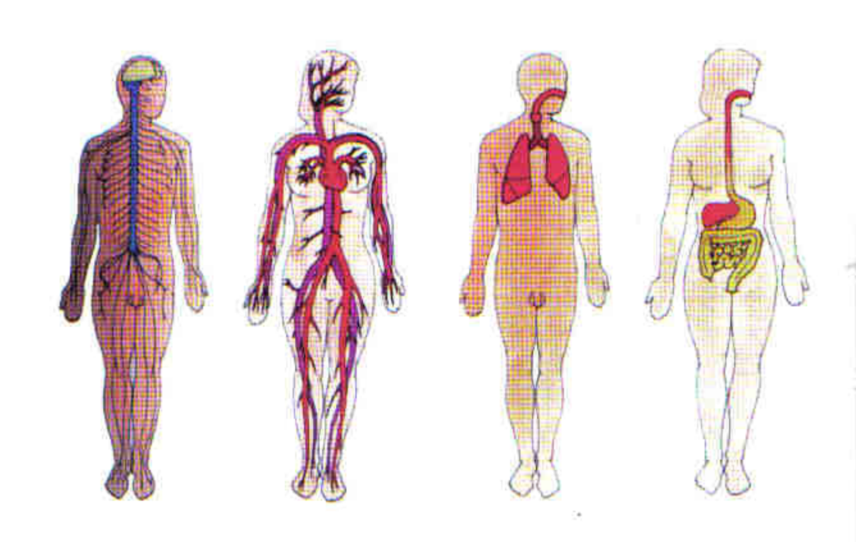
Les **206 os du squelette** soutiennent le corps. Cette armature flexible est actionnée par les muscles. Certains os protègent des organes délicats.

LE SYSTÈME MUSCULAIRE

Plus de **600 muscles font bouger** le corps en actionnant les os. Le corps contient aussi d'autres type de muscles comme le cœur, la vessie.

LE SYSTÈME NERVEUX

Ce système coordonne les activités. Son centre de contrôle, **le cerveau,** reçoit et envoie des messages dans tout le corps grâce aux nerfs.



LE SYSTÈME CIRCULATOIRE

Le **cœur pompe le sang** qui circule dans un réseau de vaisseaux sanguins. Le sang fournit de l'oxygène et de la nourriture à toutes les parties du corps, puis il récupère les déchets.

LE SYSTÈME RESPIRATOIRE

Ce système récupère **l'oxygène de l'air respiré** par les poumons et l'échange contre du gaz carbonique, rejeté au moment de l'expiration.

LE SYSTÈME DIGESTIF

Le corps a besoin de **nourriture pour grandir**, récupérer et fournir de l'énergie. Le système digestif broie la nourriture et l'absorbe, afin que le corps puisse l'utiliser.

LE SYSTÈME HORMONAL

Les hormones, produites par les glandes endocrines (en jaune sur le dessin), contrôlent plusieurs fonctions. Ce système travaille en étroite collaboration avec le système nerveux.

LE SYSTÈME REPRODUCTEUR

Son rôle, c'est **de produire des enfants.** Les testicules de l'homme fabriquent des spermatoroides qui vont fertiliser les ovules libérés par les ovaires de la femme.

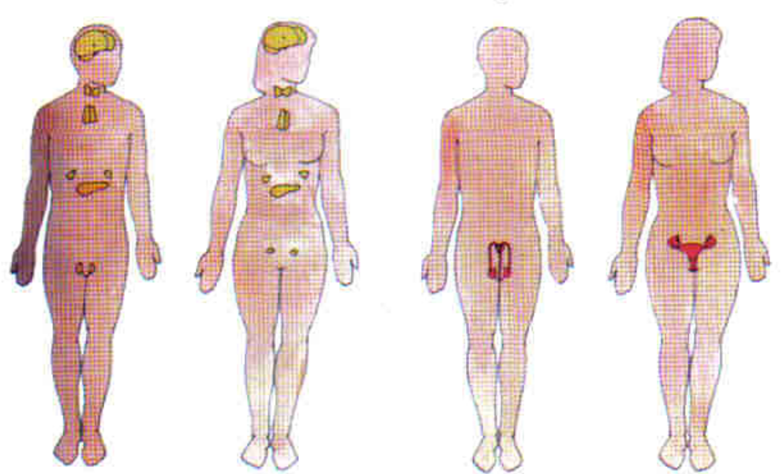
LE SYSTÈME LYMPHATIQUE

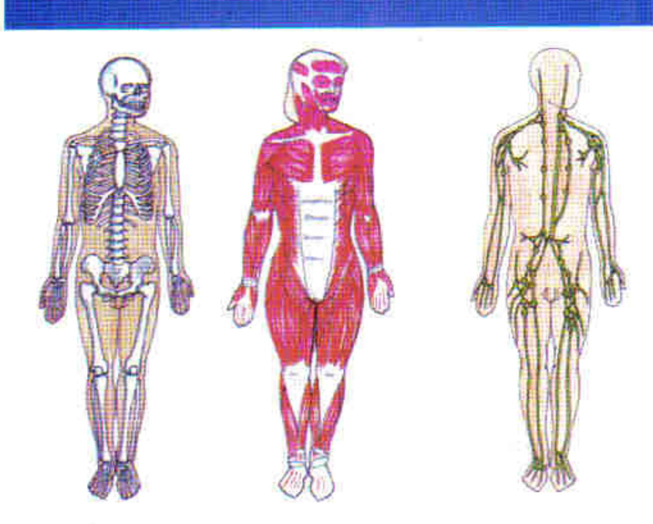
Les vaisseaux lymphatiques récupèrent l'excès de liquide du sang, le filtrent et le renvoient dans les vaisseaux sanguins.

LE SYSTÈME URINAIRE

Les **deux reins filtrent le sang** et récupèrent l'eau en excès, ainsi que des déchets. Ce liquide, l'urine, est stocké dans la vessie en attendant d'être évacué.

Le système digestif, comme les magasins et les supermarchés, permet le ravitaillement en nourriture. Le système circulatoire est comparable au réseau routier. Et comme toute ville, le corps a besoin de **se débarrasser de ses ordures...**





Le Squelette

Le corps humain est soutenu par une charpente solide: le squelette. Un os à lui seul est extrêmement rigide et ne plie pas.

Le corps, par contre, peut plier et se mouvoir parce que la plupart des os sont reliés entre eux par des articulations flexibles et mobiles.

Contrairement aux os exposés dans les muscles, l'os vivant n'est ni friable ni sec. Il se compose d'un tiers d'eau, de deux tiers de cristaux de minéraux, comme le calcium, et d'une protéine, le collagène. Les os bénéficient d'une bonne irrigation **(sang)** et d'une bonne innervation **(nerfs)**. Ils sont aussi vivants et actifs que les muscles et les autres parties molles qui les entourent.

Les membres comportent 124 os (32 os dans chaque membre supérieur et 30 os dans chaque membre inférieur).

La colonne vertébrale, qui protège la moelle épinière, est constituée de 33 vertèbres: 7 cervicales, 12 dorsales, 5 lombaires, 5 sacrées (le sacrum) et 4 caudales soudées (le coccyx).

L'os le plus long est le fémur, situé dans la cuisse. Le plus petit est l'étrier situé dans l'oreille.

Le squelette:

Un adulte possède en moyenne 206 os, le nombre variant au niveau de la colonne vertébrale, ou rachis, où l'on rencontre parfois des côtes surnuméraires (une personne sur vingt en possède 13 paires). Chaque os protège et soutient les parties molles qui l'entourent. **Les 8 os du crâne,** par exemple, protègent le cerveau.

Le Squelette

Le corps humain est soutenu par une charpente solide: le squelette. Un os à lui seul est extrêmement rigide et ne plie pas.

Le corps, par contre, peut plier et se mouvoir parce que la plupart des os sont reliés entre eux par des articulations flexibles et mobiles.

Contrairement aux os exposés dans les muscles, l'os vivant n'est ni friable ni sec. Il se compose d'un tiers d'eau, de deux tiers de cristaux de minéraux, comme le calcium, et d'une protéine, le collagène. Les os bénéficient d'une bonne irrigation **(sang)** et d'une bonne innervation **(nerfs)**. Ils sont aussi vivants et actifs que les muscles et les autres parties molles qui les entourent.

Les membres comportent 124 os (32 os dans chaque membre supérieur et 30 os dans chaque membre inférieur).

La colonne vertébrale, qui protège la moelle épinière, est constituée de 33 vertèbres: 7 cervicales, 12 dorsales, 5 lombaires, 5 sacrées (le sacrum) et 4 caudales soudées (le coccyx).

L'os le plus long est le fémur, situé dans la cuisse. Le plus petit est l'étrier situé dans l'oreille.

Le squelette:

Un adulte possède en moyenne 206 os, le nombre variant au niveau de la colonne vertébrale, ou rachis, où l'on rencontre parfois des côtes surnuméraires (une personne sur vingt en possède 13 paires). Chaque os protège et soutient les parties molles qui l'entourent. **Les 8 os du crâne,** par exemple, protègent le cerveau.

Le crâne, la colonne vertébrale et la cage thoracique forment la partie centrale du squelette.

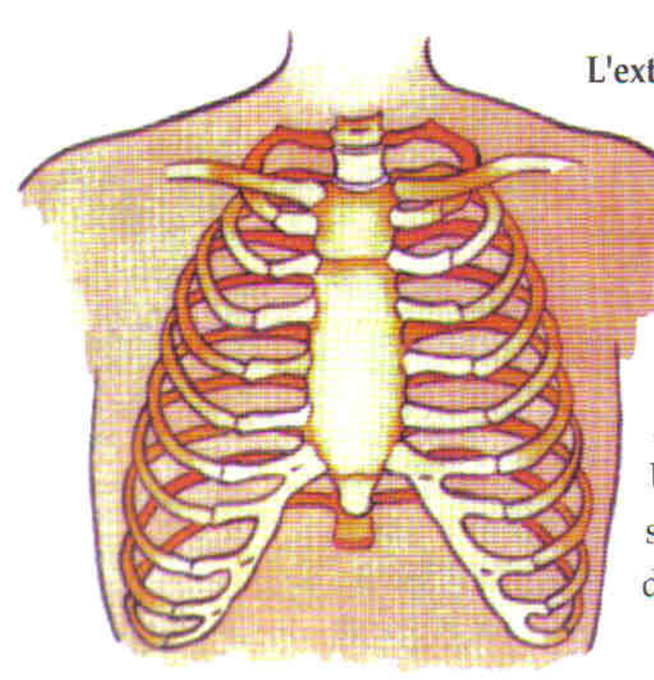
Les os des épaules et des hanches viennent s'attacher sur la colonne vertébrale.

Les os des bras s'emboîtent sur ceux de l'épaule, tandis que les os de la jambe s'articulent sur ceux de la hanche.

Tous les os sont maintenus ensemble par de solides bandes de tissu fibreux, appelées ligaments.

En examinant l'intérieur d'un os, on constate qu'il est creux au milieu.

Dans cette cavité se trouve la moëlle osseuse qui produit chaque jour des **millions de cellules sanguines.**



L'extrémité de l'os n'est pas compacte, elle a l'aspect d'une éponge.

Résultat: l'os est à la fois résistant et léger. Un os est six fois plus solide qu'une barre d'acier du même poids.

L'articulation

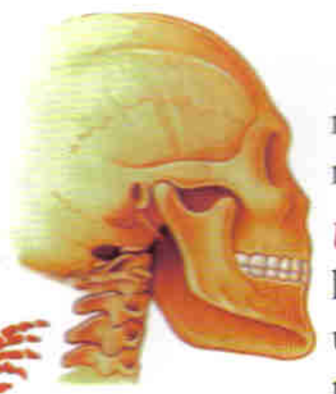
Chacun de nos mouvements met en jeu l'une ou plusieurs de ces merveilles de la mécanique humaine que sont les articulations.

Les os qui se déplacent l'un par rapport à l'autre ne se touchent pas directement, mais par l'intermédiaire de surfaces portantes inusables, les articulations. Celles-ci peuvent être de plusieurs types, dont le principal est le système synovial, le plus mobile et dont le principe est à peu près le même chez tous les mammifères, y compris l'homme. **La surface de l'os est rugueuse et dure,** aussi doit-elle être protégée, dans une articulation, par un revêtement lisse et résistant. Tel est le rôle du cartilage articulaire qui recouvre les surfaces osseuses en présence. C'est un tissu élastique, de nature analogue à celle de l'os puisqu'il est composé de collagène, mais sans en avoir la dureté, car il ne comporte pas de minéralisations. **Les surfaces osseuses** ainsi protégées peuvent donc tourner ou pivoter l'une contre l'autre sans risquer de s'user sous l'effet du frottement. **Ces couches intercalaires de cartilage** font en outre office d'amortisseurs, en absorbant une partie des chocs que peut subir l'articulation.

Ce système de protection est complété par un manchon fibreux qui relie les deux os l'un à l'autre: la capsule articulaire. Or, celle-ci est tapissée par une fine membrane, la synoviale, qui sécrète un liquide visqueux, la synovie.

Ce liquide remplit la cavité articulaire et en assure la lubrification, facilitant ainsi le glissement des surfaces en présence. La capsule articulaire est renforcée en certains endroits par des épaississements de fibres collagènes formant ce qu'on appelle des ligaments. **Ces robustes bandes élastiques** relient les deux os l'un à l'autre en les empêchant de se déboîter.

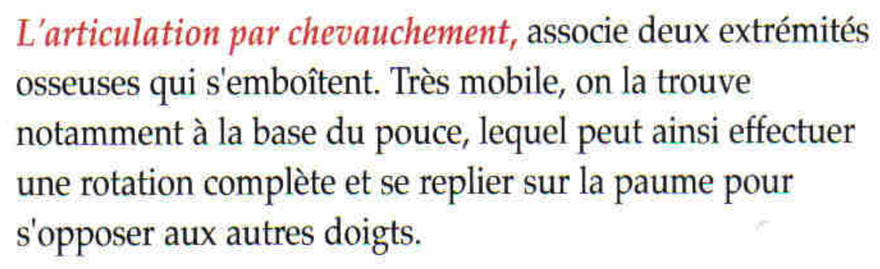
Les articulations de notre corps se présentent sous des aspects divers, comparables à certains types de jointures mécaniques telles que charnières ou pivots, selon les mouvements qu'elles permettent.



Elles sont d'ailleurs plus ou moins mobiles, et il existe même des articulations rigides, qui n'autorisent aucun mouvement, comme celles des os du crâne.

Une articulation pivot, comme celles de l'épaule et de la hanche, comporte une tête sphérique s'emboîtant dans une cavité enforme de coupe. Très mobile, elle permet notamment des mouvements de rotation. La cavité de l'épaule est plus profonde que celle de la hanche, offrant ainsi une plus grande mobilité, mais avec moins de stabilité.

Une articulation charnière, comme celles du coude et du genou, ne permet le mouvement que dans un seul plan, mais avec une très grande stabilité. On trouve aussi des articulations de ce type dans les doigts, les orteils et la cheville.



L'articulation par chevauchement, associe deux extrémités osseuses qui s'emboîtent. Très mobile, on la trouve notamment à la base du pouce, lequel peut ainsi effectuer une rotation complète et se replier sur la paume pour s'opposer aux autres doigts.



Les articulations à disques, sont caractéristiques de la colonne vertébrale. Entre chaque vertèbre s'intercale une sorte de rondelle élastique, le disque vertébral, qui permet à la fois des mouvements de rotation et de flexion, auxquels nous devons la souplesse de notre dos.

Certaines articulations, n'ont aucune mobilité, car elles sont complètement bloquées. Tel est le cas des satures du crâne adulte. Elles sonf formées de tissu fibreux qui soude les différents os entre eux. Dans d'autres types d'articulations, les os sont également unis par du tissu fibreux, mais ils ne se touchent pas, ce qui leur permet de légers déplacements, comme c'est le cas pour les deux os de l'avant-bras, le radius et le cubitus.

Il y a aussi des articulations cartilagineuses, comme celles qui relient les côtes au sternum par des sortes de ponts flexibles en cartilage.
Les articulations mobiles les plus simples sont celles qui associent des surfaces osseuses presque planes qui peuvent glisser ou tourner l'une contre l'autre, mais de façon très limitée, car elles se trouvent maintenues par de robustes ligaments. C'est le cas des os du poignet et de la cheville, ainsi que de la jonction de l'omoplate et de la clavicule.

Lancer un ballon mobilise de nombreuses articulations. Celle de l'épaule étire le bras en arrière avant de le projeter vers l'avant. Simultanément, le coude se plie, puis se tend et la main pousse sur le ballon en faisant agir plus d'une vingtaine d'articulations dans les doigts, ainsi que celles du poignet. A cela s'ajoutent les appuis du corps qui mettent en jeu les articulations des hanches, des jambes et des pieds.

Le système musculaire

La pirouette d'une danseuse, le changement de taille des pupilles de l'œil, les coups de pinceau du peintre, les palpitations du cœur, la respiration, la course de marathon ?

Rien de tout cela ne pourrait se faire sans les muscles. Composés de cellules capables de se contracter, ils agissent par traction. Ces contractions nécessitent de l'énergie, et donc un apport constant de nourriture et d'oxygène. Ceci explique que lorsqu'un exercice physique fait travailler intensément les muscles, le cœur se met à battre plus vite: il lui faut augmenter l'afflux de sang qui leur apporte nourriture et oxygène. **Les muscles que l'on connaît le mieux sont ceux qui font bouger notre corps.** Striés, ces muscles dits squelettiques sont solidement accrochés aux os par des tendons rigides.

On dit aussi qu'ils sont volontaires, car ils nous obéissent. Lorsqu'ils reçoivent un ordre du cerveau, ils se contractent et tirent sur les os auxquels ils sont attachés.

D'autres types de muscles travaillent automatiquement, même lorsque l'on dort.

On dit qu'ils sont involontaires. Ce sont par exemple ceux des intestins ou de la vessie: le cerveau leur donne des ordres sans que l'on s'en rende compte.

LISSES OU SOUELETTIQUES?

Le corps renferme trois types de muscles. Les muscles squelettiques font bouger le squelette. Les muscles lisses se contractent automatiquement, faisant avancer la nourriture le long du tube digestif, expuisant l'urine de la vessie ou encore le bébé de l'utérus au cours d'un accouchement. Quant au muscle cardiaque, mélange de muscles lisses et striés, il se contracte et se relâche sans interruption pendant toute notre vie.

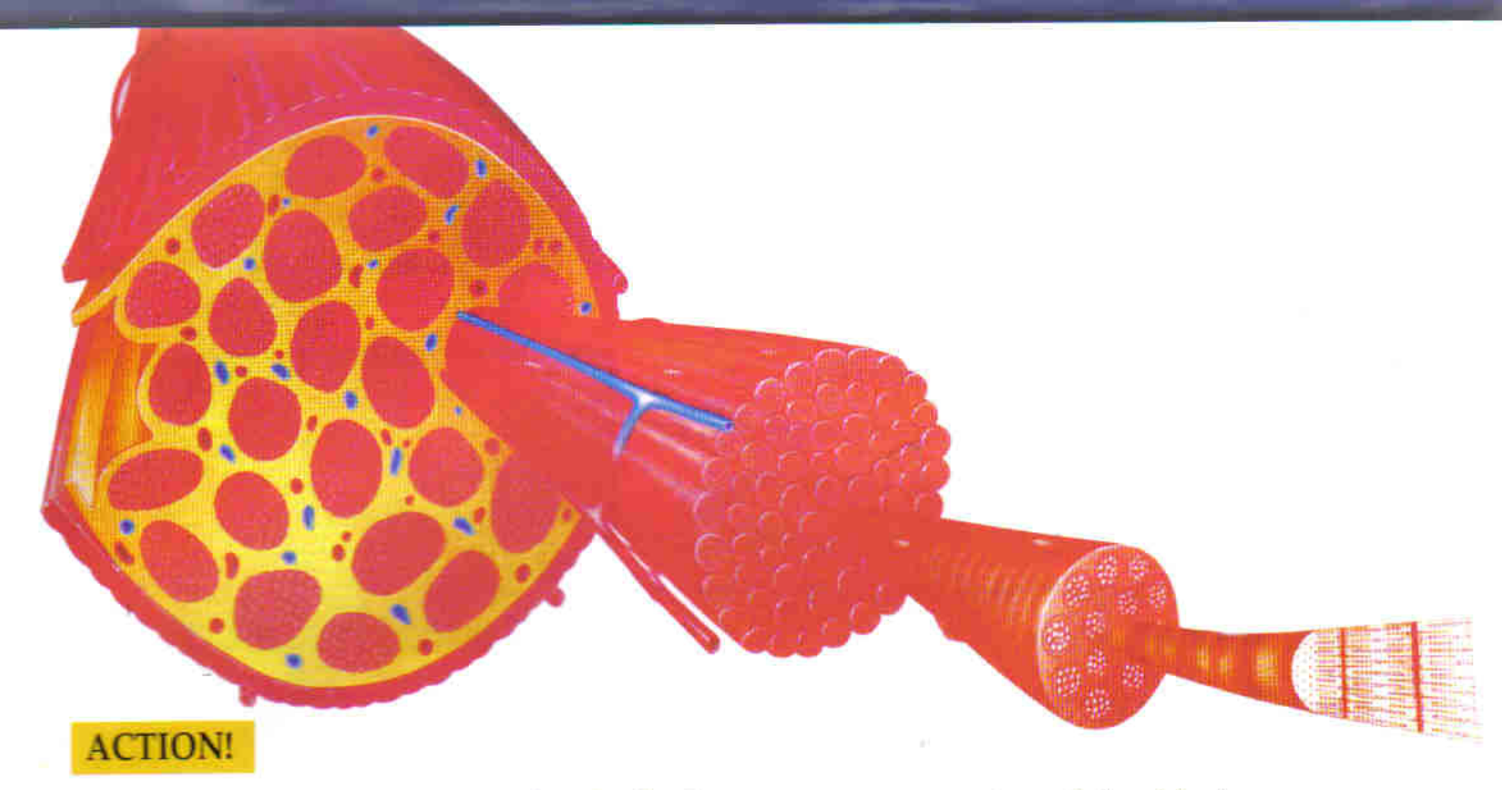
UN TRAVAIL D'ÉQUIPE

Les muscles qui font bouger le corps travaillent toujours par deux. La raison en est simple:

les muscles peuvent tirer, mais ils ne savent pas pousser.

Pour plier le bras, par exemple, le biceps tire l'avant-bras vers le haut. Pour le déplier, le partenaire du biceps, le triceps, tire l'avant-bras vers le bas.

L'expérience est simple, les muscles de votre bras se gonflent lorsqu'ils se contractent pour tirer, ils diminuent de volume en se relâchant.



ACTION!

Mordez votre doigt, pas trop fort: la douleur que vous ressentez est due à la force énorme de deux muscles. Tous deux sont attachés d'un côté au crâne, de l'autre à la mâchoire inférieure. Lorsqu'ils se contractent, les mâchoires et les dents se referment sur la nourriture, et vous permettent de mordre et de mâcher.

LES MUSCLES PRINCIPAUX

Il y a environ six cent quarante muscles squelettiques dans le corps.

Le plus grand, c'est le grand fessier. Le plus petit est le stapédien de l'oreille, qui ne mesure qu'1 mm de long. Chaque muscle commande un endroit particulier du corps et le cerveau coordonne ses coubactions.

VOYAGE DANS UN MUSCLE SQUELETTIQUE

Comme tous les autres tissus du corps, les muscles sont composés de cellules. Mais les cellules musculaires, ou fibres, sont particulières. **Longues et minces, elles peuvent mesurer jusqu'à 30 cm de long.**

Stimulées par un nerf; elles sont capables de se contracter jusqu'à ne plus mesurer qu'un tiers de leur longueur initiale. Le long de chaque fibre court un réseau de myofibrilles: ce sont elles qui se contractent et qui donnent au muscle son aspect strié.

Les fibres elles-mêmes sont réunies en faisceaux, dont l'assemblage constitue le muscle. Il faut au moins deux mille fibres pour faire un muscle.

Le mouvement

Les muscles - qui constituent la « chair » de l'homme et des animaux - représentent près de la moitié du poids de notre corps. Ceux dont dépendent nos mouvements et nos attitudes sont **les muscles striés,** qui se rattachent au squelette et obéissent à notre volonté.

En tirant ou en élevant cet os, il agit sur la position du bras. Le deltoïde, l'un des six principaux muscles qui stabilisent l'articulation de l'épaule, assure l'élévation et la rotation du bras.

Un muscle strié n'est capable que d'un seul type d'activité: se contracter en tirant sur les os auxquels il se rattache.

Mais ces muscles se répartissent par paires dont les deux éléments sont antagonistes, c'est-à-dire qu'ils fonctionnent en opposition.

S'il y a, par exemple, **muscle pour lever la jambe,** il y en a un autre pour la baisser. Le remuer peut agir dans un sens et le second dans l'autre sens; mais quand l'un se contracte, l'autre se relâche automatiquement, permettant ainsi au premier de faire son travail.

Ce que l'on vient de décrire n'est toutefois qu'une simplification de la réalité. Car, dans la plupart des cas, les muscles fonctionnent par équipes de vingt, de trente ou même davantage, nous permettant ainsi de marcher, de sauter, de nous asseoir, de lancer un ballon... Et, tandis que **les muscles d'une région du corps** déclenchent tel ou tel mouvement particulier, d'autres ont une action compensatrice qui contribue à nous maintenir constamment en équilibre.

Un muscle strié typigue a une forme renflée s'effilant à ses extrémités, où s'insèrent les tendons qui le rattachent à des os. En fait, les muscles ont des formes variées selon leurs fonctions et leur disposition.

Le haut du dos, par exemple, est dominé par le trapèze, un grand muscle triangulaire qui s'étend jusqu'au cou et depuis la colonne vertébrale jusqu'à l'omoplate.

Comme dans le cas de tout levier, il y a amplification du mouvement, l'effort musculaire étant relativement faible par rapport au déplacement qu'il détermine.

La tête de l'os du bras (l'humérus) étant implantée dans une cavité très peu profonde, **l'articulation de l'épaule** est relativement instable et nécessite de puissants soutiens.

Les muscles de la partie antérieure du corps sont généralement antagonistes de leurs équivalents de la partie postérieure.

Les pectoraux assurent la rotation du bras et son élévation vers le haut et vers l'avant; ils participent en outre aux mouvements respiratoires.

Quand un footballeur shoote dans un ballon, sa jambe fonctionne comme un puissant levier à triple effet.

La cuisse se projette à partir de la hanche, la jambe pivote au genou et le pied fléchit à la cheville. Il y a d'abord contraction des ischiojambiers (arrière de la cuisse) pour prendre de l'élan en pliant la jambe, puis contraction des quadriceps (avant de la cuisse) pour la détendre et shooter.

De même, les muscles antagonistes du mollet et du tibia agissent en opposition coordonnée, avec la cheville pour pivot: pour shooter vers l'avant, l'extension du pied est déterminée par la contraction des jumeaux **(mollet)**, alors que pour shooter vers le haut, c'est le jambier antérieur **(tibia)** qui se contracte.

Les muscles et les os auxquels ils se rattachent fonctionnent comme des leviers.

Pour plier l'avant-bras, par exemple, le biceps se contracte en tirant sur son point d'ancrage situé près du coude.

Le coude est le pivot qui sert de point d'appui à ce levier.

Les Automatismes

Il s'agit des manifestations d'une activité musculaire indépendante de notre volonté.

Pendant notre sommeil, nos muscles striés n'ont qu'une très faible activité. Mais ceux de **la respiration et du cœur** poursuivent leurs contractions rythmiques sous le contrôle automatique du cerveau.

Des activités musculaires analogues animent également les parois d'organes internes tels que l'œsophage, l'estomac et les intestins, ainsi que les petits conduits pulmonaires et circulatoires. Ces muscles infatigables sont appelés muscles involontaires ou lisses, car ils échappent en grande partie au contrôle de notre volonté et sont constitués d'un tissu à structure lisse.

Les muscles lisses ne se rattachent pas au squelette, mais forment le plus souvent des lobes ou des poches dont ils réduisent l'espace par leurs contractions. Leurs fibres constitutives sont généralement disposées en plusieurs couches qui se contractent dans des directions différentes. Un conduit comme **l'œsophage, par exemple, comporte des fibres longitudinales** qui se contractent pour le raccourcir et l'élargir, et des fibres circulaires qui se contractent pour le rétrécir et l'allonger. Ces mouvements, dits **"péristaltiques"**, contribuent à faire circuler le contenu de ce conduit.

De même, **les muscles lisses des parois artérielles** se contracte[nt] ou se relâchent pour e[n] modifier le diamètre e[t] agir ainsi sur la pressi[on] sanguine.

Certains sphincters - structures annulaires entourant **un orifice central** - sont égaleme[nt] constitués de muscles lisses.

Les voies aériennes des poumons, bronches et bronchioles ont des parois garnies de muscles lisses.

Chez certaines personnes, ces muscles peuvent subir des contractions spasmodiques qui s'accompagnent d'une inflammation des revêtements bronchiques et d'une production excessive de mucosités.

Ces trois facteurs -spasmes musculaires, inflammation, encombrement de mucus- contribuent à rétrécir les conduits pulmonaires en provoquant des difficultés respiratoires, et notamment de l'asthme.

Ces troubles se produisent généralement par crises et peuvent être déclenchés par toutes sortes de causes, telles que des **réactions allergiques à la poussière,** au pollen, aux poils d'animaux, ou bien par des chocs émotionnels. Beaucoup de crises d'asthme peuvent être soulagées par l'usage de médicaments bronchodilatateurs.

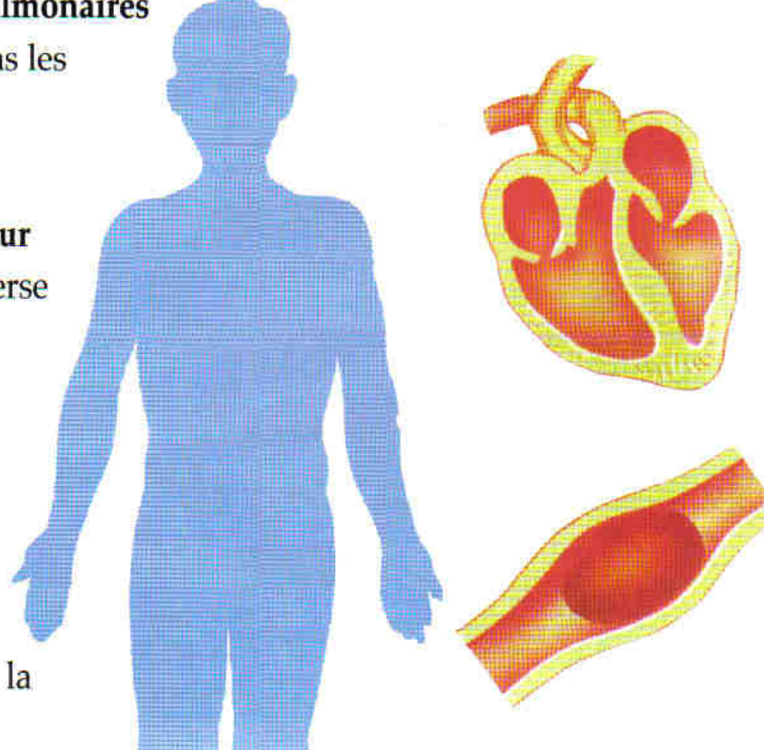
Leurs contractions involontaires maintiennent l'orifice fermé, alors que leur relâchement volontaire en provoque l'ouverture, entraînant l'expulsion du contenu du conduit comme dans le cas des sphincters du rectum, à l'extrémité du tube digestif.

Au niveau moléculaire, les fibres du tissu musculaire lisse se contractent à peu près de la même façon que celles du muscle strié, bien qu'elles soient plus courtes et plus effilées. **Elles fonctionnent en outre à tour de rôle:** tandis que certaines se contractent, les autres se relâchent et se reposent, si bien que l'ensemble des contractions du muscle lisse est assuré sans aucune fatigue.

Comme les muscles lisses des conduits pulmonaires se contractent, l'air demeure prisonnier dans les poumons et le patient ne peut pas l'expirer normalement.

Le médicament est expulsé **par un inhalateur sous forme d'un fin brouillard** qui se disperse en profondeur dans les poumons, où il agit directement sur les conduits rétrécis en les dilatant.

Les muscles lisses forment autour des organes des superpositions de couches différemment orientées, comparables à celles d'un pneu de voiture l'ensemble est à la fois très souple et très résistant.



Le Cœur

Notre vie dépend des contractions automatiques du muscle cardiaque, qui font constamment circuler le sang dans tout notre corps.

Contrairement à des muscles comme ceux des bras, le cœur ne se fatigue jamais. Cela tient notamment au fait que son irrigation sanguine est très abondante. I1 reçoit ainsi tout l'oxygène et le glucose dont il a besoin pour fonctionner et se débarrasse de déchets comme l'acide lactique, dont l'accumulation serait cause de fatigue et de crampes.

Le muscle cardiaque est un peu une combinaison du muscle strié du squelette et du muscle lisse des viscères.

Comme le premier, il se compose de faisceaux réguliers de fibres striées, mais cellesci se ramifient les unes vers les autres, rappelant ainsi la structure du muscle lisse.

Et puis le muscle cardiaque n'est pas soumis à notre volonté, mais se contracte automatiquement, à un rythme de 60 à 80 pulsations par minute chez l'adulte au repos.

Oreillette droite

Ventricule droit

Ces contractions rythmiques sont déclenchées par un ganglion nerveux - nœud sinusal - situé dans la paroi de l'oreillette droite.

Ce ganglion produit des impulsions électriques et les transmet à un autre ganglion situé à la base de la même oreillette - nœud auriculo-ventriculaire -, qui les coordonne et les répartit dans **les ramifications de droite et de gauche d'un conducteur, le faisceau de His.**

De là, ces impulsions se subdivisent de nouveau dans un double réseau de fibres musculaires modifiées - fibres de Purkinje - qui les distribuent aux deux ventricules.

Quand chaque impulsion électrique émise par le nœud sinusal atteint les fibres musculaires, celles-ci se contractent et le cœur effectue son travail de pompe.

La configuration de ce circuit fait que l'onde de contraction part de la base du cœur pour aller ensuite en remontant.

De la sorte, le sang est propulsé vers les principaux vaisseaux, au lieu de rester prisonnier dans la partie inférieure du cœur.

LES BATTEMENTS DU CŒUR

Au repos, un cœur normal a entre 60 et 80 pulsations par minute.

Le sang s'introduit dans les oreillettes qui le poussent dans les ventricules.

Les parois musculaires des ventricules se contractent pour propulser le sang avec force dans les artères.

Et le cycle recommence.

Veine cave supérieure
Crosse de l'aorte
Artère pulmonaire droite
Nœud sinusal
Artère pulmonaire gauche
Artère pulmonaire
Veines pulmonaires gauches
Veines pulmonaires droites
Valve pulmonaire
Oreillette droite
Oreillette gauche
Artère coronaire
Fosse ovale
Valve de l'aorte
Valve mitrale
Nœud auriculo-ventriculaire
Valve tricuspide
Cordage tendineux
Ventricule droit
Ventricule gauche
Veine cave inférieure
Aorte
Fibres de Purkinje
Piliers
Septum interventriculaire

LE POULS

Lorsque le corps est en pleine activité, les muscles ont besoin d'une quantité plus grande d'oxygène et d'éléments nutritifs.

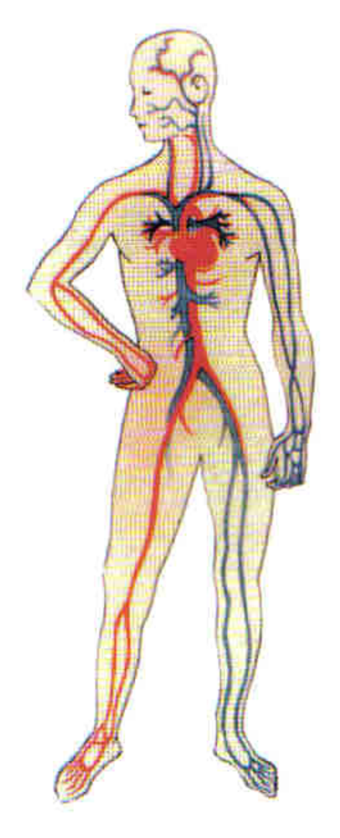
C'est pourquoi le cœur pompe plus vite et plus fort. Le passage d'une onde sanguine provoque une légère secousse. **C'est le pouls.**

Au repos, ton rythme cardiaque est d'environ 60 à 80 pulsations par minute. Après un effort intense, le pouls peut facilement doubler.



Le Système Circulatoire

LES ROUTES DU CORPS



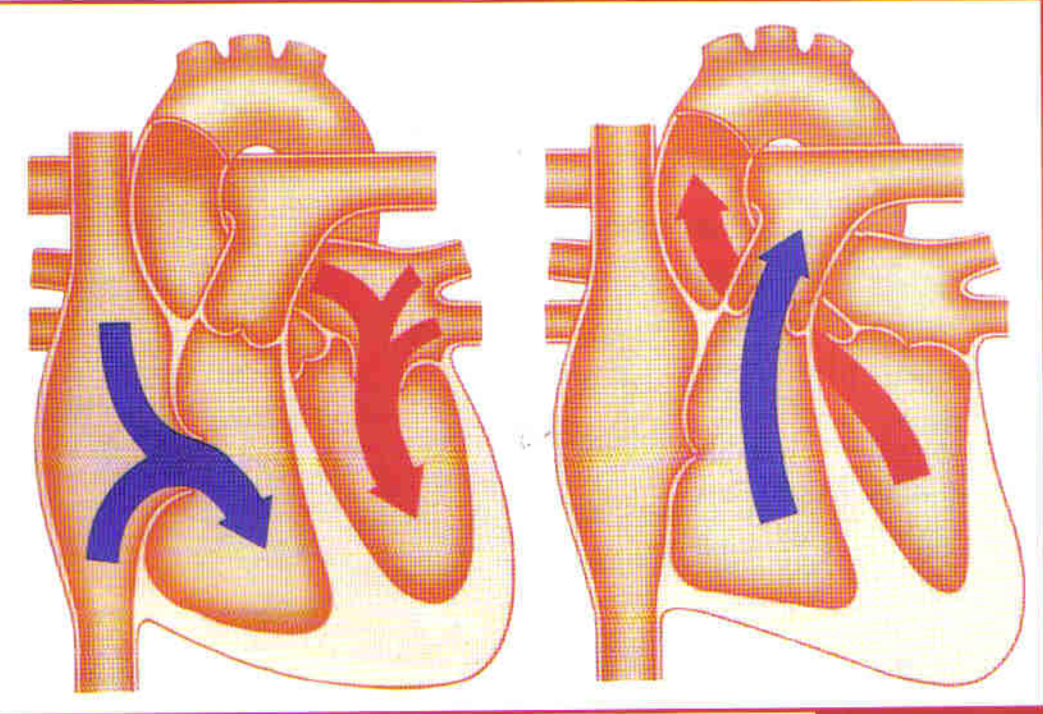
De même qu'un pays a besoin de routes et de voies ferrées, le corps nécessite son propre système de transport pour alimenter toutes ses cellules. C'est le système circulatoire, vaste réseau de vaisseaux sanguins qui conduit le sang partout. Au centre, **le cœur, pompe infatigable**, envoie le sang vers les poumons, pour qu'il se charge en oxygène. Ensuite le sang est conduit vers le reste du corps, afin d'apporter leur nourriture aux cellules.

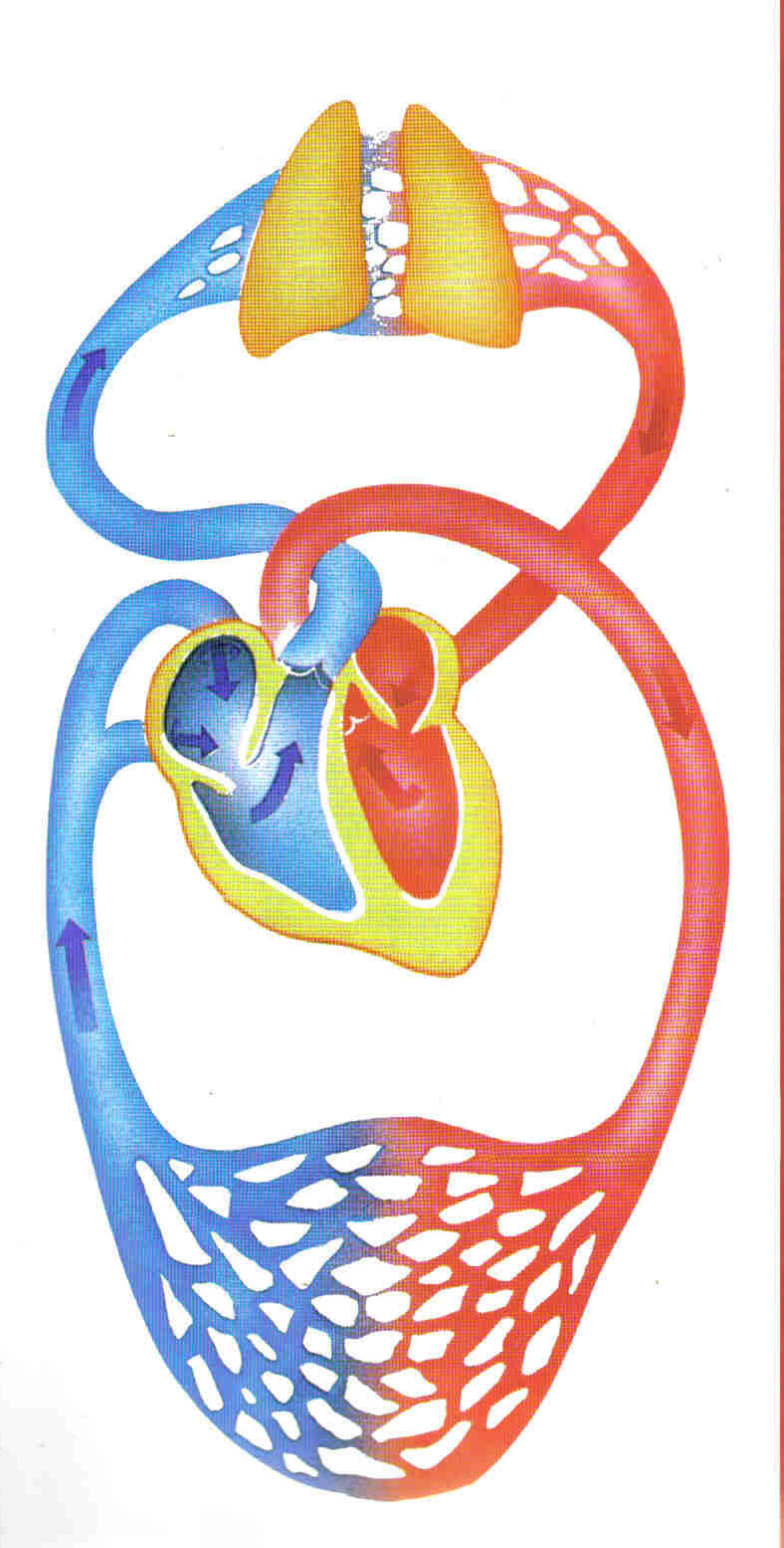
A L'INTERIEUR DU CŒUR

Le cœur a deux côtés, le gauche et le droit. Chaque côté est divisé en deux cavités. Celles qui se trouvent en haut, les oreillettes, ont des parois minces. **Elles chassent le sang vers les cavités du bas, les ventricules, qui ont des parois musculaires épaisses.**

La paroi du ventricule gauche est plus épaisse que celle du ventricule droit. Ceci est dû au fait que le ventricule gauche doit propulser le sang vers le corps tout entier, alors que le ventricule droit ne l'envoie que dans les poumons, qui sont tout près. **Entre chaque oreillette et ventricule se trouve une valve qui empêche le sang de revenir en arrière.**

Il y a également une valve dans l'artère pulmonaire, à l'endroit où elle quitte le ventricule droit, et dans l'aorte, à la sortie du ventricule gauche.





LE RÉSEAU SANGUIN

Le corps contient 4 à 5I de sang, qui circule dans un réseau à sens unique.

De gros vaisseaux, les artères, conduisent le sang du cœur vers les organes. Ils se ramifient en vaisseaux plus petits, les artérioles, qui se divisent encore en capillaires.

C'est à ce niveau que se font les échanges entre le sang et les tissus. La paroi des capillaires est si fine que l'oxygène et les éléments nutritifs la traversent pour nourrir les cellules, tandis que le gaz carbonique et d'autres déchêts passent des cellules dans le sang.

Les capillaires se rejoignent pour former les veinules, qui s'assemblent pour former les veines.

Celles-ci ramènent au cœur le sang appauvri en oxygène.

Le Sang

Le sang est le liquide rouge qui coule quand on se blesse. Il est composé de trois sortes de cellules: les globules rouges qui transportent l'oxygène et le gaz carbonique, les globules blancs qui défendent le corps contre les maladies, et les plaquettes qui permettent la coagulation du sang.

Le sang transporte aussi les aliments dont le corps a besoin.

LA CIRCULATION DU SANG

Le sang qui vient des poumons est rouge vif car il transporte l'oxygène. Il entre dans la partie gauche du cœur qui l'envoie circuler dans tout le corps. Lorsque le sang revient, il est sombre car chargé de **gaz carbonique.**

Il entre dans la partie droite du cœur qui l'envoie dans les poumons. **Ce sang revient dans la partie gauche et repart de nouveau dans tout le corps.**

Le sang circule ainsi dans 96000 km d'artères, de veines et de petits vaisseaux très fins appelés capillaires.

Chaque **oreillette reçoit ainsi le sang** qui vient des veines, et chaque ventricule envoie le sang dans les artères.

LES GROUPES SANGUINS

Karl Landsteiner (1868-1943) et d'autres scientifiques découvrirent qu'il existe différents groupes sanguins.

Ils démontrèrent que **le sang de certains groupes** ne peut pas se mélanger avec celui d'autres groupes.

De nos jours, les transfusions permettent de remplacer le sang perdu à la suite d'une blessure ou d'une opération.

Le sang ne peut être conservé que quelques mois, d'où l'importance des dons de sang.

Notre corps contient environ cinq litres de sang.

Le cœur diffuse du sang vers chaque partie de notre corps, ce qui nous maintient en vie.

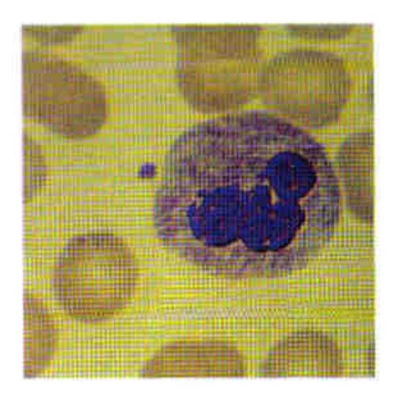
UN PRÉCIEUX LIQUIDE

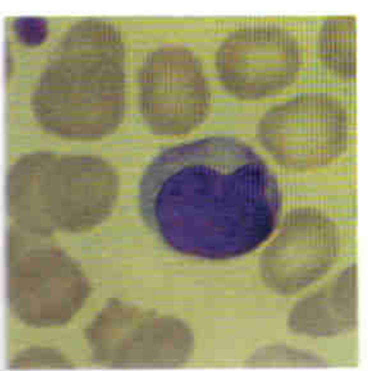
Le sang apporte l'énergie nécessaire au fonctionnement des organes du corps (oxygène, aliments transformés) et les débarrasse des déchets. Il transporte notamment le dioxyde de carbone vers les poumons, où celui-ci est éliminé.

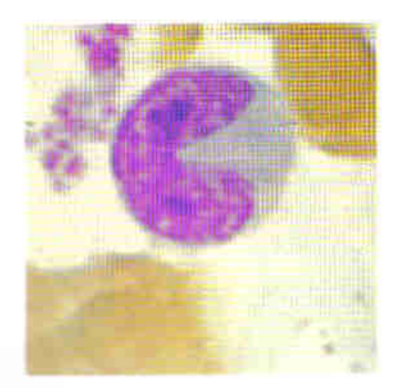
• Quand pratique-t-on une transfusion sanguine?

Après une hémorragie **(importante perte de sang)** due à un accident, ou lors d'une longue opération chirurgicale, on remplace le sang perdu par du sang provenant de donneurs.









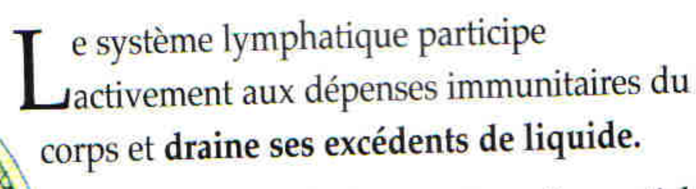
• Avons-nous tous le même sang?

Pas exactement. Il en existe plusieurs groupes. Une transfusion ne peut être réalisée qu'avec deux sangs compatibles. Des analyses sont donc indispensables.

Les quatre grands systèmes de groupes sanguins sont:

A, B,AB et 0. Ils sont héréditaires: ils se transmettent des parents aux enfants.

Le Système Lymphatique



Le système lymphatique participe activement aux dépenses immunitaires du corps et **draine ses excédents de liquide.**

L'agriculture, le drainage est aussi essentiel que l'irrigation, car il évacue les excédents d'eau, empêchant ainsi les sols de se détremper.

Dans le corps humain, le système lymphatique joue un rôle équivalent, en drainant les excédents de liquide des tissus vers la circulation sanguine, grâce à tout un réseau de vaisseaux qui se ramifient dans l'ensemble de l'organisme.

Mais il intervient en outre dans les réactions de défense contre l'infection.

Un liquide aqueux baigne constamment les tissus de notre organisme, où il est présent dans les moindres interstices qui séparent les cellules dont ces tissus sont constitués.

Ce liquide interstitiel, ou extracellulaire, filtre des capillaires sanguins et traverse les cellules au cours de leurs processus métaboliques.

Dans l'eau, dont il est essentiellement composé, se trouvent toutes sortes de substances nutritives, des déchets, et parfois aussi **des microbes ou des bactéries** qui se sont introduits dans l'organisme par l'intermédiaire d'une plaie ou d'une simplc égratignure, par exemple : **Les sources du système lymphatique sont des ensembles de capillaires en cul-de-sac situés à proximité des capillaires sanguins.**

Le liquide extracellulaire est absorbé par ces capillaires, qui confluent en formant des canalisations plus importantes, les vaisseaux lymphatiques. Ceux-ci traversent des "centres d'épuration", les ganglions lymphatiques, où sont évacués ou détruits les éléments étrangers, et notamment les agents infectieux.

Le système lymphatique comprend également un certain nombre d'organes plus importants, tels que les amygdales, le thymus et la rate.

En les traversant, le liquide **lymphatique (la lymphe) entre en contact avec les globules blancs,** qui jouent un rôle essentiel dans les défenses immunitaires de l'organisme.

Finalement, la lymphe est réintroduite dans **la circulation sanguine par deux vaisseaux lymphatiques,** la grande veine lymphatique et le canal thoracique, qui débouchent dans les veines sous-clavières, à proximité du cœur, où celles-ci ramènent le sang.

Des capillaires en cul-de-sac recueillent le liquide extracellulaire, qui s'y infiltre par les microscopiques valves à sens unique dont ces capillaires sont tapissés.

D'autres valves analogues, mais de plus grande taille, canalisent ce liquide à l'intérieur des capillaires, puis dans l'ensemble des vaisseaux et des ganglions lymphatiques, en l'empêchant de refluer.

En fin de course, la lymphe est déversée par les canaux thoraciques dans les veines sous-clavières de la circulation sanguine.

De même que d'innombrables cours d'eau drainent une partie de l'Amérique du Sud en confluant vers l'Amazone, de même les multiples ramifications du système lymphatique drainent les tissus de notre organisme.

Valve
Capillaire lymphatique
Cellules tissulaires

Un ganglion lymphatique est une sorte de filtre dans lequel la lymphe traverse de fines couches de tissu spongieux avant de poursuivre son périple pour rejoindre la circulation sanguine.

Le système lymphatique se ramifie dans tout le corps; ses principaux vaisseaux traversent des ganglions lymphatiques avant de confluer vers la circulation sanguine.

Le tissu spongieux d'un ganglion lymphatique comprend tout un réseau de globules blancs, qui jouent un rôle essentiel dans les défenses immunitaires de l'organisme, les **lymphocytes.**

Ce réseau de globules blancs filtre la lymphe qui le traverse, en détruisant les éléments étrangers qu'elle contient, et notamment les agents infectieux. Cette fonction de **filtrage explique pourquoi,** lorsqu'une infection se déclenche, les ganglions lymphatiques ont tendance à enfler sous l'effet d'un surcroît d 'activité.

Le Système Respiratoire

Pour vivre, le corps a besoin de l'oxygène contenu dans l'air. Lorsqu'il est consommé, cet oxygène se transforme en **gaz carbonique que le corps doit rejeter dans l'air.**

Lorsqu'on respire, on fait entrer de l'oxygène, c'est le moment de l'inspiration, puis on chasse le gaz carbonique, c'est le moment de l'expiration. **L'oxygène et le gaz carbonique qui circulent dans le sang, partout dans le corps,** passent obligatoirement par les poumons.

Dans les poumons, l'air inspiré perd son oxygène, qui passe dans la circulation sanguine et enrichit les cellules; en sens inverse, le gaz carbonique dont le sang a débarrassé les cellules est rejeté avec l'air expiré.

Nous pouvons contrôler ces mouvements respiratoires, mais, la plupart du temps, ceux-ci sont automatiquement coordonnés par le système nerveux.

Lors de l'inspiration, l'air pénètre, par le nez ou la bouche, dans la trachée, un conduit armé d'anneaux cartilagineux qui le maintiennent constamment ouvert.

Au cours de cette première étape, l'air est réchauffé et humidifié.

A l'extrémité inférieure de la trachée, l'air passe dans les deux bronches, qui le font pénétrer dans les poumons.

Chaque bronche se subdivise en plusieurs autres, plus petites, d'où partent une multitude de ramifications de plus en plus fines, les bronchioles. Et celles-ci aboutissent dans les alvéoles pulmonaires, des poches minuscules où s'effectuent les échanges gazeux entre l'air et le sang.

Tout le revêtement interne de l'appareil respiratoire est maintenu constamment humide par le mucus que sécrètent ses cellules épithéliales.

Il est en outre tapissé de cellules spécialisées, hérissées de nombreux cils vibratiles, dont les mouvements font remonter ce mucus depuis les bronchioles vers l'extérieur.

Grâce à ce système, les particules inhalées (poussières, notamment) sont refoulées avec le mucus jusqu'à l'extrémité supérieure de la trachée, d'où elles peuvent être expulsées par la toux ou avalées.

Le poumon droit, vu de gauche présente des renfoncements où s'insèrent des organes tels que la trachée et l'œsophage.

Les veines pulmonaires amènent le sang au cœur, d'où il repart par l'artère pulmonaire. Des scissures marquent la séparation des différents lobes.

A l'inspiration, des muscles commandent l'expansion de la cage thoracique et la membrane musculaire du diaphragme se contracte en s'abaissant: les poumons se gonflent d'air. Puis la cage thoracique se contracte et le diaphragme se relâche en se soulevant: **c'est l'expiration.**

L'intérieur des poumons, les bronches se divisent et se subdivisent comme les branches d'un arbre.

Chaque poumon comporte dix segments bronchiques se ramifiant en bronchioles et microbronchioles aboutissant aux alvéoles, de minuscules culs-de-sac globuleux réunis en grappes.

C'est dans les alvéoles que s'effectuent les échanges gazeux: l'air inhalé entre en contact avec des capillaires sanguins qui récupèrent son oxygène et en sens inverse, d'autres capillaires **se débarrassent de leur gaz carbonique qui est évacué avec l'air expiré.**

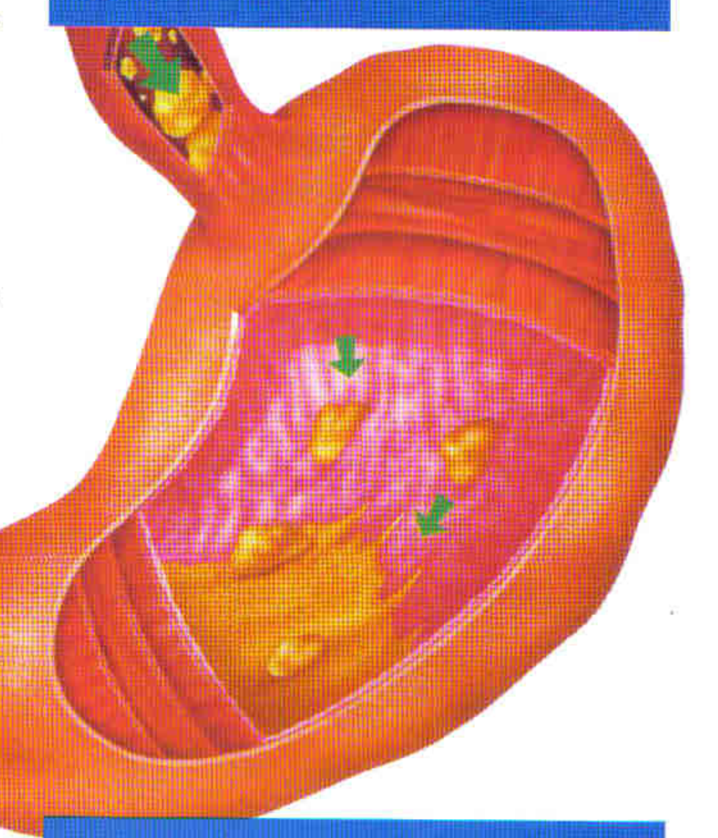
Le Système Digestif

Le corps ne peut pas utiliser directement les aliments qu'il absorbe. Il doit les digérer: d'abord les réduire en bouillie de plus en plus fine pour qu'ils puissent passer dans le sang, et ensuite, **prendre les éléments dont il a besoin et rejeter** ceux qui lui sont inutiles.

La digestion commence dans la bouche, se poursuit dans l'estomac et se termine dans les intestins. Pendant tout ce travail qui dure environ vingt-quatre heures, deux autres organes importants interviennent: **le foie et le pancréas.**

Le gros intestin, quant à lui, absorbe en grande partie l'eau des matières résiduelles.

Trois paires de glandes produisent la salive.



LE SYSTÈME DIGESTIF

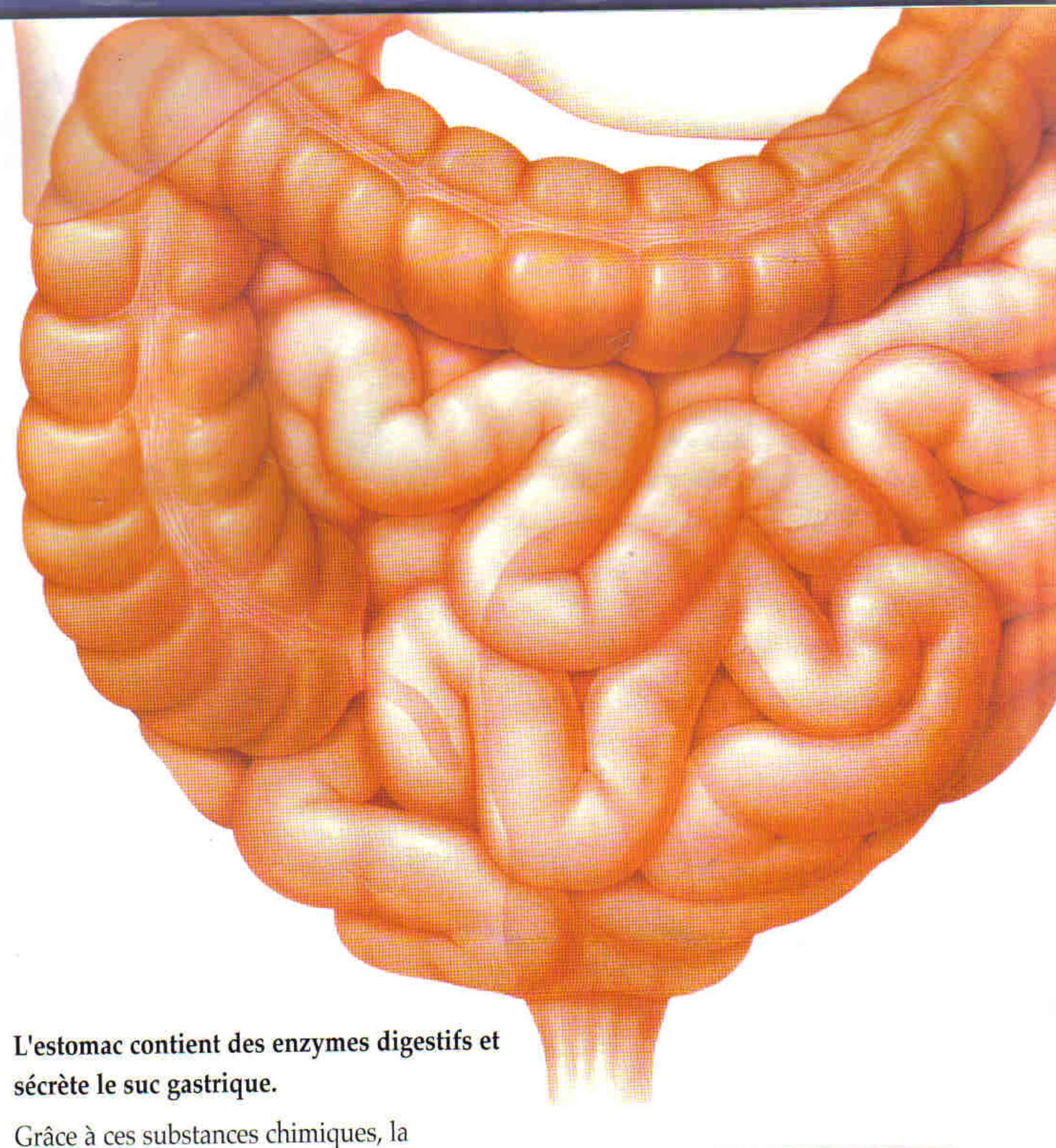
Le tube digestif, qui part de la bouche et va jusqu'à l'anus, mesure 10 m de long. Après la bouche et la gorge, les aliments mastiqués passent dans l'œsophage puis descendent dans l'estomac. **L'estomac est comme une poche qui gonfle** quand elle se remplit; il brasse les aliments, ce qui facilite la digestion.

Les aliments sont transformés en bouillie (le chyme) qui passe dans l'intestin grêle. Ce dernier absorbe la majorité des éléments nutritifs.

Ce liquide humecte la nourriture pour faciliter la mastication.

Les enzymes, substances chimiques nécessaires à la digestion, s'attaquent à la nourriture et la décomposent.

L'œsophage est un tube musculaire qui pousse les aliments avalés vers l'estomac. Quand il ne reçoit pas de nourriture, il est aplati par la pression qui règne à l'intérieur du corps.



L'estomac contient des enzymes digestifs et sécrète le suc gastrique.

Grâce à ces substances chimiques, la digestion s'y poursuit pendant plusieurs heures.

L'intestin grêle, lui aussi, contient des enzymes qui achèvent la digestion des aliments.

Les éléments nutritifs passent dans le sang des capillaires qui irriguent sa paroi.

Le gros intestin transforme la nourriture non digérée, les résidus, en masses semi-molles, les matières fécales. Il les emmagasine jusqu'à ce que le corps soit prêt à les évacuer par l'anus situé à son extrémité.

Les Enzymes

Le fonctionnement du corps humain dépend d'innombrables réactions chimiques, dont beaucoup ont besoin de catalyseurs pour **les accélérer ou les faciliter.**

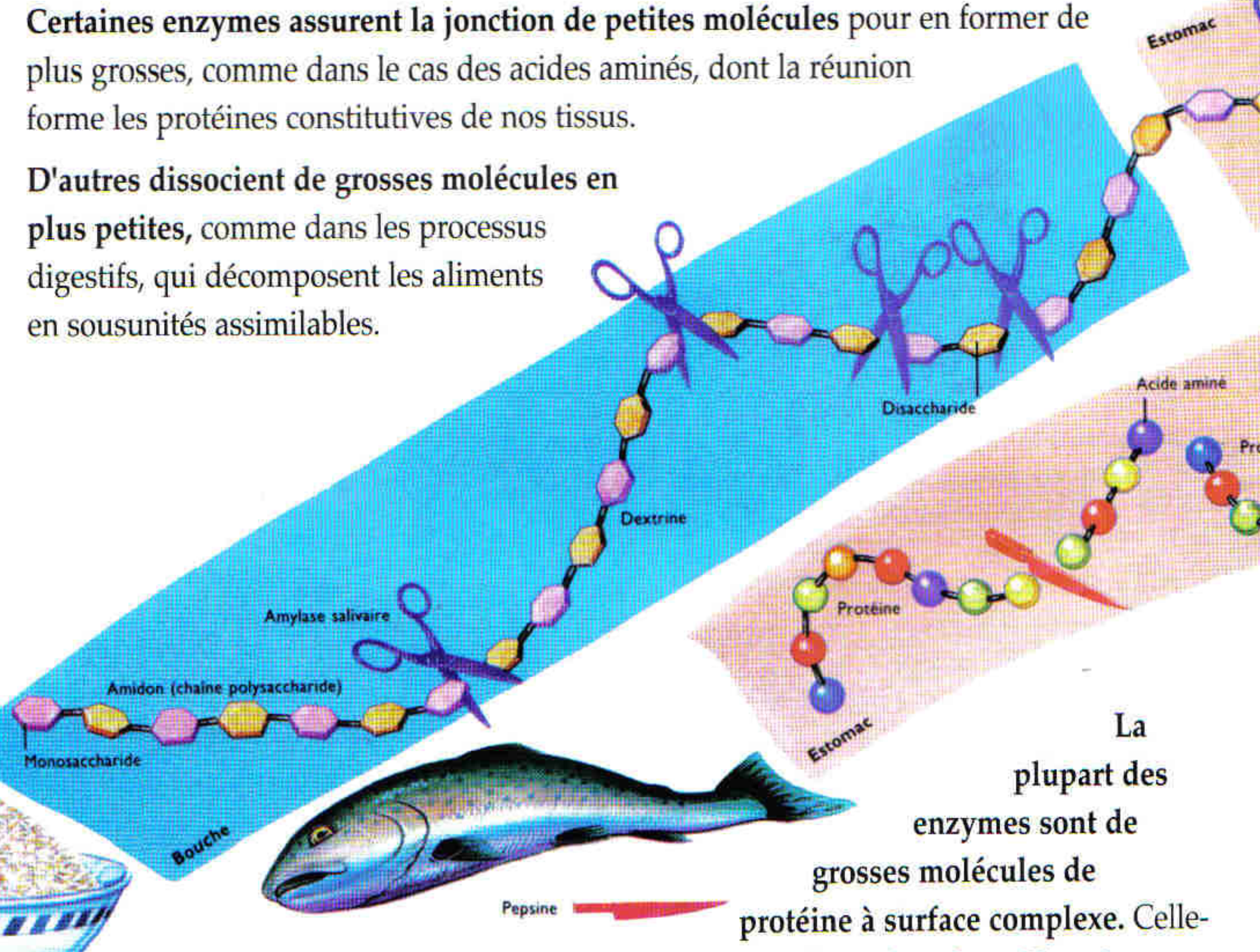
Ce rôle de catalyse est assuré par des milliers d'enzymes différentes, chacune étant spécialisée dans la stimulation d'un seul type de réaction.

Puis le substrat se dégage en libérant la place pour un autre et le même processus se répète.

Les enzymes ont besoin d'un environnement constant dans le corps humain

Certaines enzymes assurent la jonction de petites molécules pour en former de plus grosses, comme dans le cas des acides aminés, dont la réunion forme les protéines constitutives de nos tissus.

D'autres dissocient de grosses molécules en plus petites, comme dans les processus digestifs, qui décomposent les aliments en sousunités assimilables.

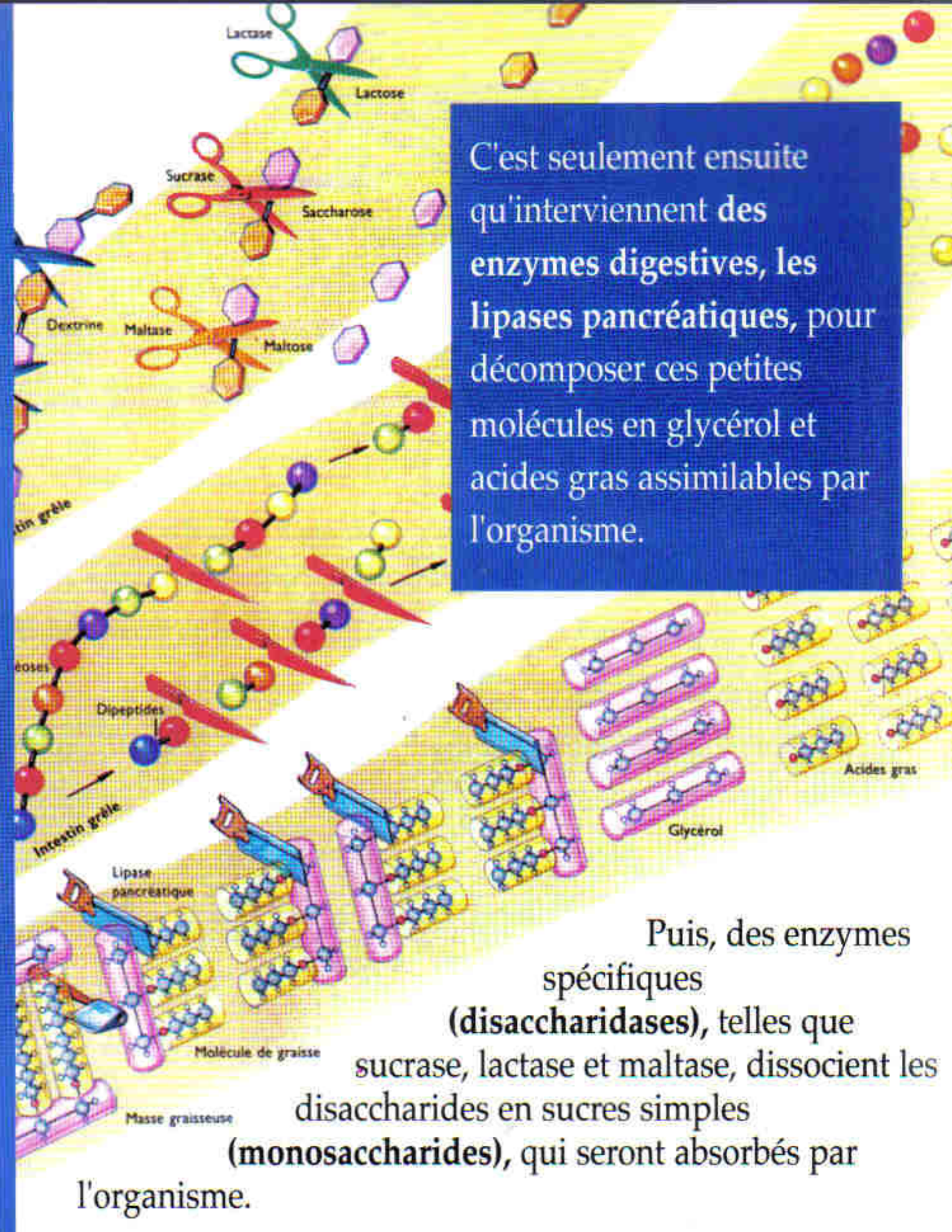


La plupart des enzymes sont de grosses molécules de protéine à surface complexe. Celle-ci comporte généralement un sillon de forme particulière, dans lequel la substance dont l'enzyme doit modifier le rôle ou la structure (substrat) s'encastre avec précision, comme la «bonne» clé dans la «bonne» serrure. **Dès qu'un substrat s'insère dans le sillon de l'enzyme, celle-ci l'active en déclenchant la réaction voulue.**

elles atteignent leur efficacité maximale à environ 37 °C, la température normale d'un organisme en bonne santé.**

Les enzymes digestives dissocient en petites molécules assimilables les grosses molécules des aliments, qui sont de trois types principaux: **polysaccharides, lipides et protéines.**

Les polysaccharides, comme l'amidon du riz, sont constitués de longues chaînes de sucres simples (monosaccharides) tels gue glucose, fructose et galactose. Les enzymes spécialisées digèrent ces sucres en rompant les liaisons qui les unissent. Le processus commence dans la bouche, avec une enzyme salivaire, l'amylase. **Mais il est surtout actif dans l'intestin, où les fragments de polysaccharides** sont attaqués par l'amylase pancréatique, qui les transforme en disaccharides, des sucres doubles tels que saccharose, lactose et maltose.



Puis, des enzymes spécifiques **(disaccharidases),** telles que sucrase, lactase et maltase, dissocient les disaccharides en sucres simples **(monosaccharides),** qui seront absorbés par l'organisme.

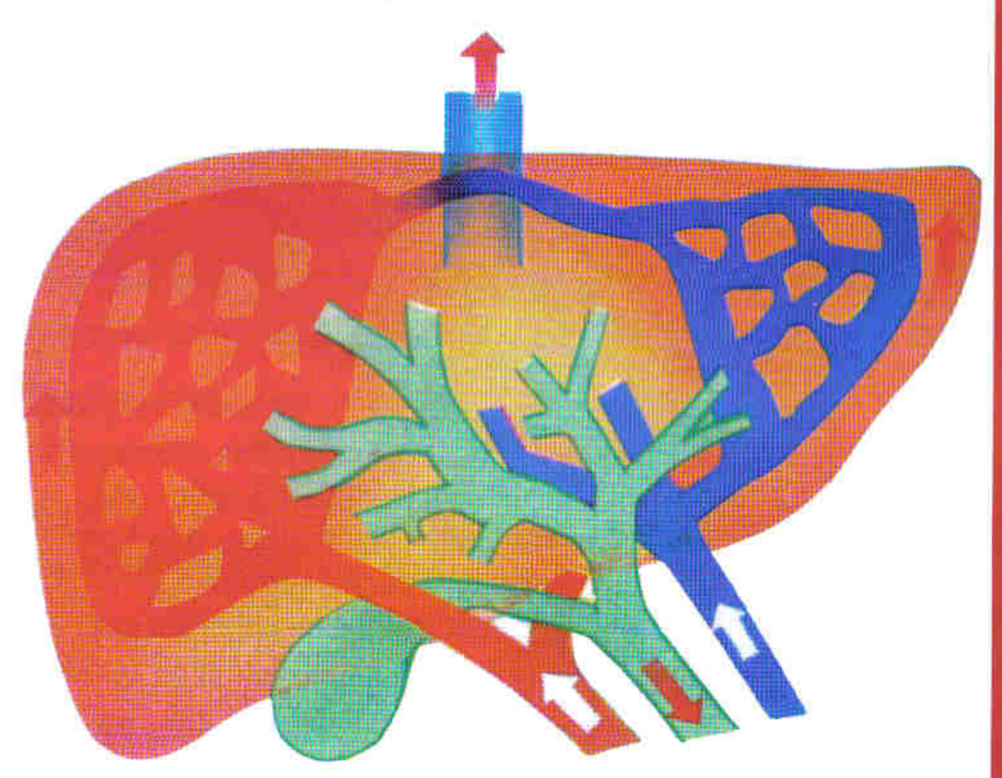
Les protéines sont des chaînes d'acides aminés unis par des liaisons peptidiques. C'est en rompant ces liaisons que les enzymes spécialisées dans la digestion des protéines en assurent la dissociation. **Dans l'estomac,** la principale enzyme chargée de cette tâche est la pepsine, qui fragmente les protéines en plus petites chaînes d'acides aminés (protéoses et peptones) et en acides aminés simples. Cette décomposition des macromolécules de protéine en sous-unités assimilables par l'organisme se poursuit dans l'intestin grêle, où intervient une puissante enzyme, la trypsine, ainsi que d'autres enzymes appelées aminopeptidases.

La digestion des lipides (graisses) est assurée en grande partie dans l'intestin grêle. **Les lipides sont principalement constitués de triglycérides, combinaisons de trois molécules d'acides gras et d'une molécule de glycérol, disposées en forme de E.** Les masses graisseuses insolubles dans l'eau sont d'abord dissociées en minuscules gouttelettes par des émulsifiants biologiques, les sels biliaires.

C'est seulement ensuite qu'interviennent **des enzymes digestives, les lipases pancréatiques,** pour décomposer ces petites molécules en glycérol et acides gras assimilables par l'organisme.

Le Foie

Situé dans la partie supérieure de l'abdomen, juste au-dessous du diaphragme, **le foie - le plus gros viscère de notre corps -** joue un rôle essentiel dans les processus nutritifs et métaboliques.



Ainsi, il reçoit l'excédent de **glucose en provenance des intestins et le transforme en glycogène, qu'il garde en réserve;** et quand le taux de glucose sanguin diminue, il reconvertit le glycogène, en glucose pour réapprovisionner l'organisme en carburant énergétique.

Il peut aussi stocker des graisses et des acides aminés et les transformer en glucose.

Il transforme en urée (qui sera éliminée par les reins) les déchets de protéines et d'acides aminés, et produit des molécules essentielles à la constitution des membranes cellulaires - lipoprotéines, cholestérol, phospholipides.

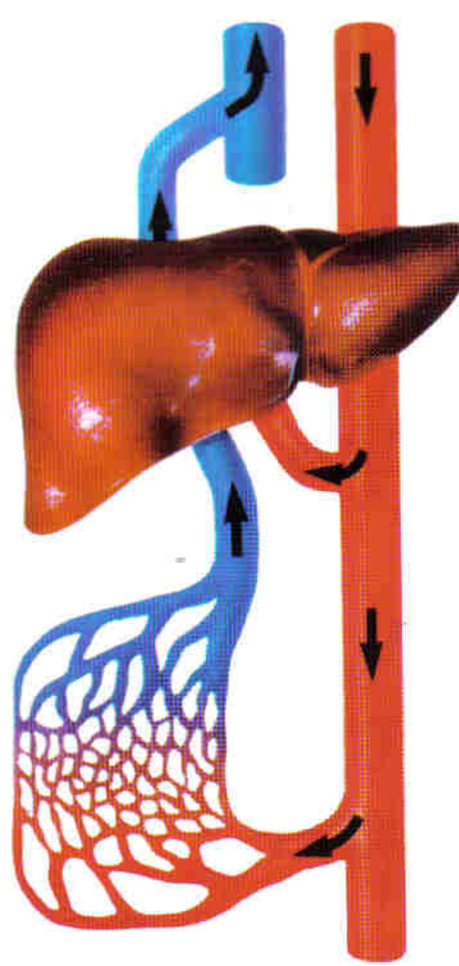
Le foie contribue en outre à la stabilité de notre température interne en réchauffant le sang lorsque celui-ci le traverse.

Et il intervient dans la défense de l'organisme en modifiant la structure de substances dangereuses, telles que résidus toxiques de médicaments, pesticides et agents de la pollution atmosphérique, pour les rendre hydrosolubles et les évacuer dans la bile ou par les urines.

Le foie est alimenté en sang oxygéné par l'artère hépatique.

Il recoit également par la veine porte, du sang chargé de substances nutritives en provenance des autres organes du système digestif.

Tout le sang traité par le foie est drainé par la veine hépatique et rejoint la circulation.



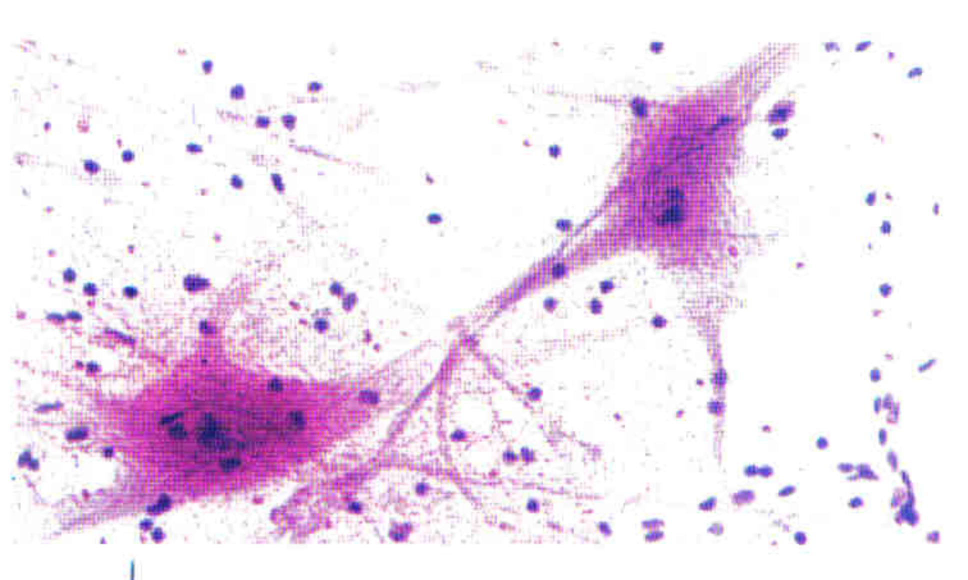
Les deux lobes du foie sont vascularisés par de nombreux vaisseaux sanguins, et maintenus en place par des ligaments et par le péritoine, la membrane séreuse qui enveloppe les viscères.

Chaque lobe du foie se compose de milliers de lobules, **constitués de cellules hépatiques (hépatocytes) alimentées en sang par des branches de l'artère hépatique** et de la veine porte, auxquelles s'ajoute un réseau vasculaire de sinusoïdes.

La bile se compose d'eau, de bicarbonate de sodium, de sels, de pigments et de cholestérol.

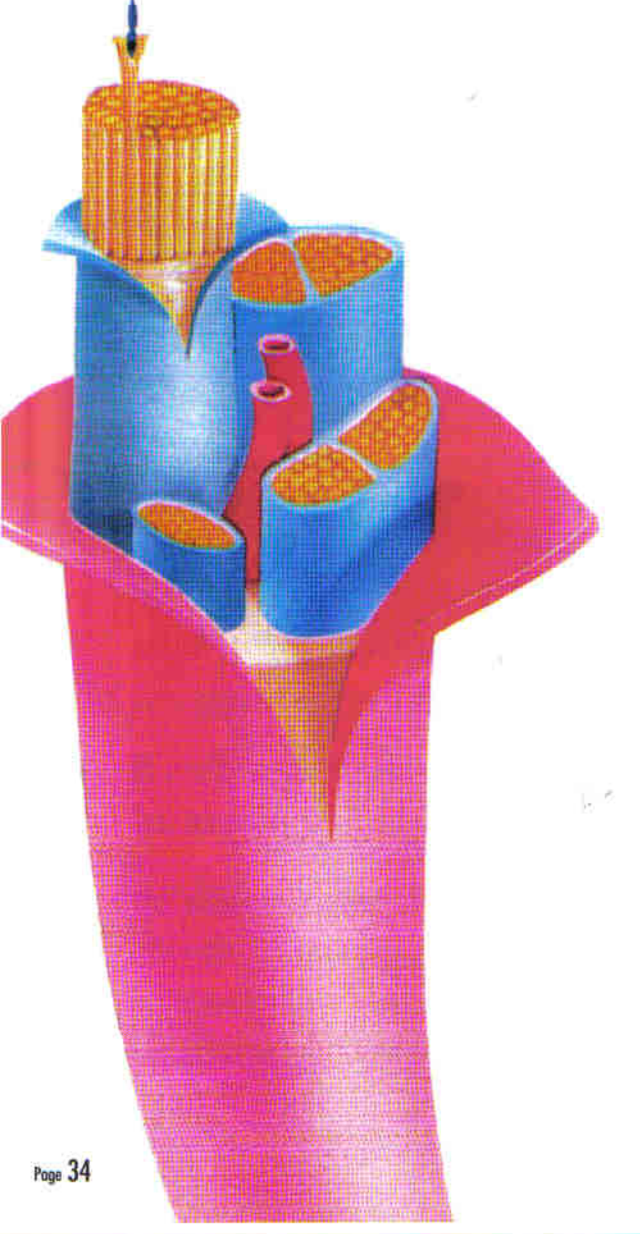
La vésicule biliaire la reçoit du foie et la concentre en lui faisant perdre 90% de son eau. Une trentaine de minutes après un repas, la vésicule se contracte et déverse la bile dans **le duodénum chargé d'aliments partiellement digérés, dont elle émulsionne les particules de graisse pour les rendre assimilables.**

Le Système Nerveux



Il contrôle directement notre corps. Le cerveau, centre de contrôle, est relié au reste du corps par **la moëlle épinière.**

Cerveau et moëlle épinière forment le système nerveux central.



Pour que ce système puisse assumer ses fonctions, il faut qu'il soit connecté à toutes les parties du corps.

Ce sont les nerfs qui remplissent cette mission, en faisant circuler des messages sous forme d'impulsions électriques entre le système nerveux central, les muscles et les organes sensoriels.

En ce moment, des nerfs font passer des messages vers votre cerveau à une vitesse de 400 km/h.

Tandis que ce dernier interprète les mots que vous avez sous les yeux, il envoie de nouveaux messages pour que votre regard se déplace vers la suite du texte.

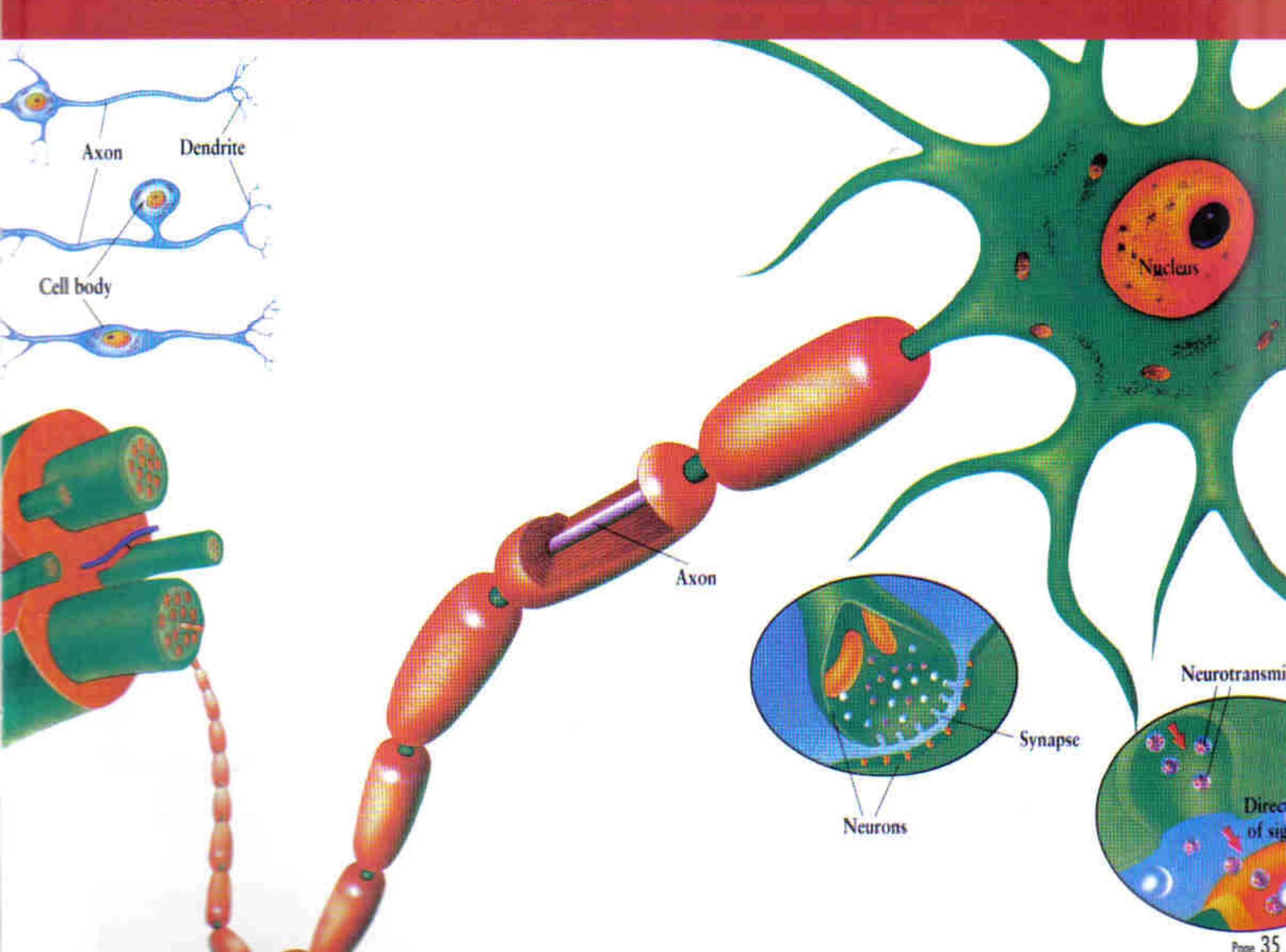
Chaque seconde, trois millions d'impulsions nerveuses parcourent ainsi les soixante-quinze kilomètres du réseau nerveux de votre corps.

Le cerveau, la moelle épinière et les nerfs constituent le système nerveux. Chaque cellule nerveuse y communique avec plusieurs autres, formant un énorme réseau.

La moëlle épinière part de la base du cerveau et descend le long du dos. Elle mesure environ 45 cm de long, et son diamètre est celui d'un crayon. La colonne vertébrale l'entoure et la protège. Trente et une paires de nerfs se ramifient à partir de la moëlle épinière et pénètrent toutes les parties du corps.

Les cellules nerveuses sont appelées neurones. Leur tâche est de transmettre les impulsions électriques au neurone voisin. Entre deux neurones, le message doit franchir un vide appelé synapse.

Il existe trois types de neurones. Si, par exemple, un récepteur de l'oreille est stimulé par un son, il envoie une impulsion qui va remonter au système nerveux central par un neurone sensoriel, lequel va passer le message à d'autres neurones relais. **En réaction à ce son, le système nerveux central va peut-être vouloir faire bouger un muscle.** Dans ce cas, les neurones relais vont transmettre le message à un neurone moteur qui va, à son tour, le communiquer au muscle.



Le Cerveau

Touchez votre tête sur le côté. A deux centimètres sous vos doigts, protégée par les os du crâne et flottant dans un liquide qui l'isole des chocs, se trouve une masse de matière molle et grisâtre, dont la surface est plissée comme celle d'une noix: c'est le cerveau.

Le cerveau est le centre de contrôle du corps.

Grâce à lui, on peut penser, toucher, entendre, voir, sentir et goûter. Il emmagasine les souvenirs, les émotions, les sentiments. Il permet d'apprendre, de comprendre et d'avoir des idées. Il coordonne et règle toutes les fonctions de l'organisme, même en phase de sommeil.

Où se situe le cerveau ?

Il est enveloppé dans trois couches de membranes et enfermé dans la boîte crânienne. A l'intérieur se trouve une masse de cellules nerveuses. Bien que leur poids total ne représente que 2 % du poids du corps, ces cellules consomment le quart de l'énergie dépensée par le corps.

Chaque être humain possède dix milliards de cellules nerveuses, situées dans le cerveau.

Leur nombre dépasse celui des étoiles de la galaxie d'Andromède.

Entre ces dix milliards de cellules, il y a des milliers de milliards de connexions.

Ce réseau est en perpétuel changement: de nouvelles connexions se créent en permanence.

Le cerveau est divisé en deux parties, ou hémisphères.

Ces hémisphères possèdent use couche extérieure de 4 mm d'épaisseur appelée cortex ou matière grise.

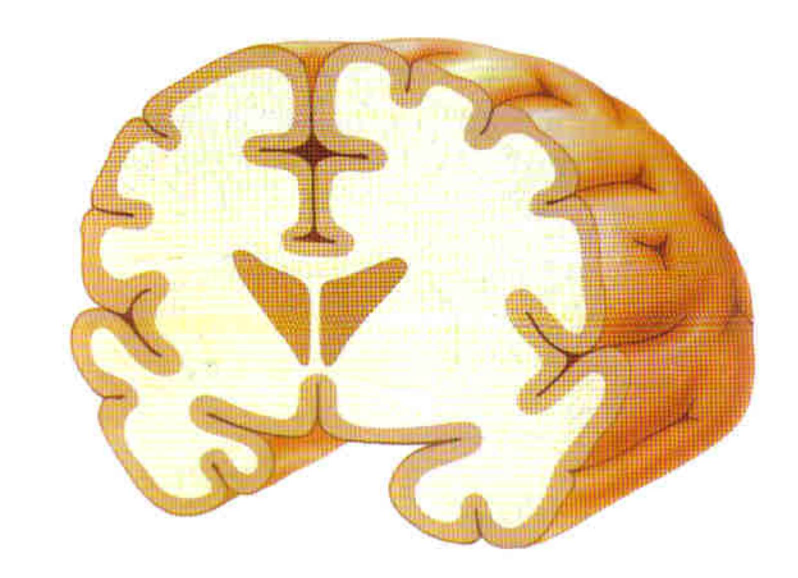
C'est grâce à cette zone que l'on peut penser, se souvenir, agir et avoir des sensations. En retirant la partie gauche du cerveau, on peut voir ses autres éléments.

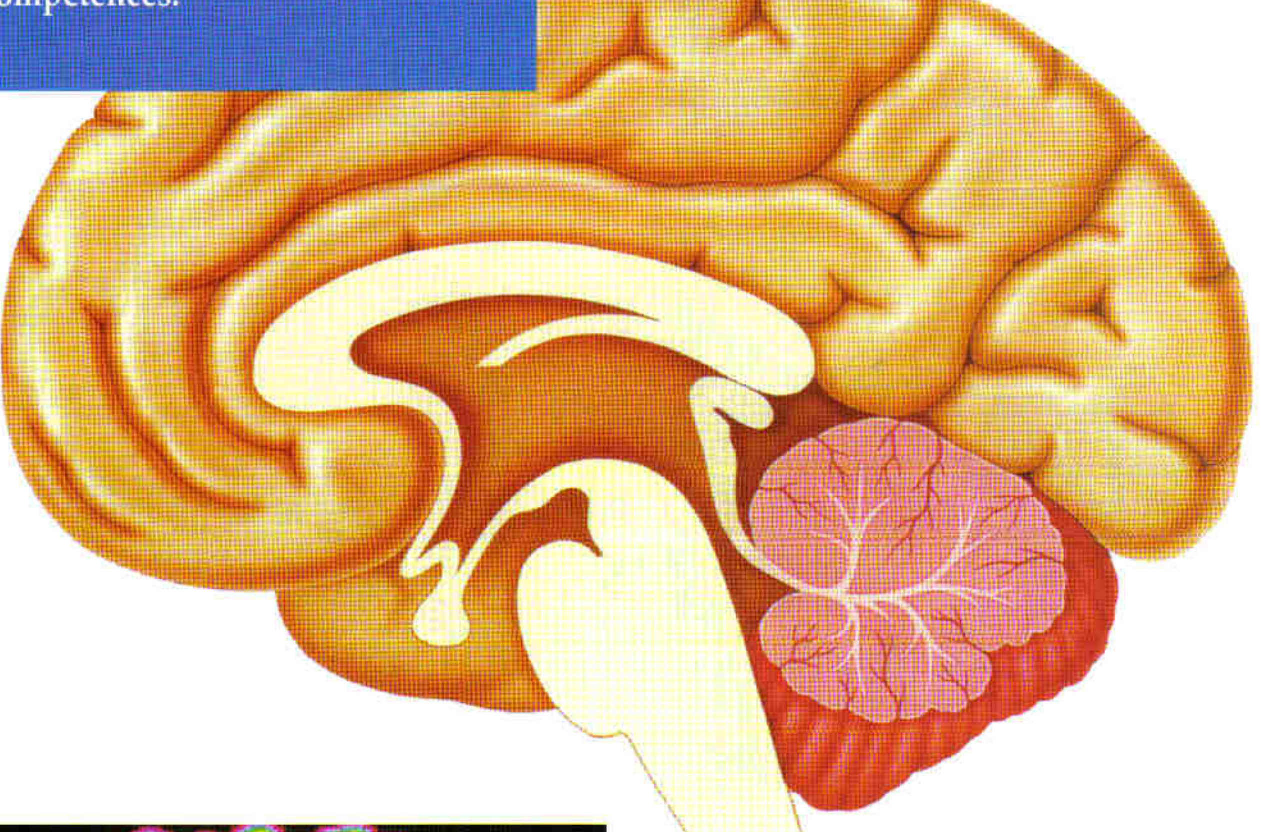
Les fibres nerveuses présentes dans le corps calleux relient les deux hémisphères.

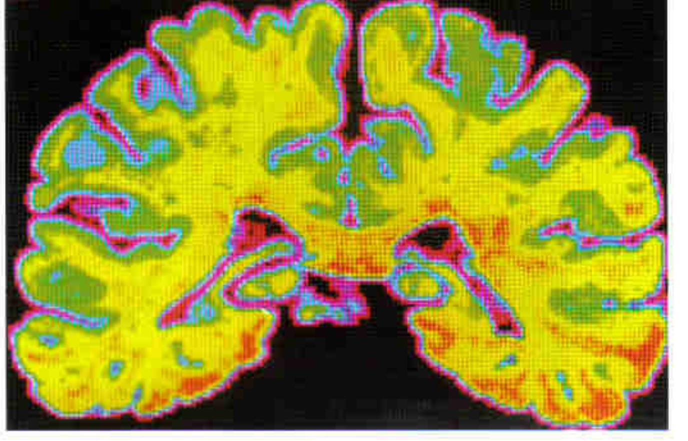
Le cervelet permet de garder l'équilibre et de coordonner nos mouvements.

Le tronc cérébral fait en sorte que la respiration et le rythme cardiaque soient adaptés à chacune de nos activités.

Chaque hémisphère du cerveau contrôle les activités de la partie opposée du corps. Agitez votre pied gauche: c'est la partie droite du cerveau qui lui en donne l'ordre. **Chaque côté a ses propres compétences.**







Le côté droit est impliqué dans les activités artistiques et la musique, tandis que le côté gauche est spécialiste des nombres, des mots et de la pensée logique.

Apprendre, Réfléchir,

Nous nous servons constamment de notre mémoire, qu'il s'agisse de fournir notre adresse, de conduire une voiture ou d'évoquer une scène du passé. Tout cela nous vient à l'esprit sans effort. Pourtant, la mémoire est un processus extrêmement complexe, dont on est encore loin de bien connaître le fonctionnement.

Les spécialistes ont établi qu'il y avait en fait plusieurs types de mémoires, dont ils s'efforcent de déterminer les localisations cérébrales et les mécanismes physiologiques.

Il semble que toute nouvelle acquisition de la pensée se développe sous forme de signaux nerveux circulant le long des interconnexions synaptiques d'un certain nombre de neurones. Nous pouvons ainsi apprendre quelque chose et le mémoriser en établissant de nouvelles connexions entre certaines cellules nerveuses, qui deviennent dès lors dépositaires de cette acquisition. C'est en réactivant tel ou tel de ces circuits que nous faisons surgir un souvenir précis.

La mémoire active (court terme) et la mémoire à long terme ont leur siège dans le cortex cérébral. La liaison entre les deux est sous la dépendance de l'hippocampe, qui est situé vers le centre de l'encéphale. En cas de lésion de cet organe, la mémorisation à court terme ne se fait plus et l'on ne conserve plus le souvenir des événements récents; en revanche, **la mémoire des faits antérieurs** à la lésion est relativement peu affectée.

Notre capacité d'apprendre des choses nouvelles, au point de nous les rendre ensuite familières, dépend de la mémoire. Et depuis notre plus jeune âge, **où nous apprenons à marcher et à parler,** nous ne cessons d'acquérir, tout au long de notre vie, une infinité d'informations et de connaissances, de maîtriser de nouvelles possibilités mentales ou physiques, abstraites ou pratiques, **qu'il s'agisse de lire et d'écrire, de faire des mathématiques ou de la philosophie, de tricoter ou de conduire une voiture.**

Observez un petit enfant qui commence à faire ses premiers pas et vous constaterez combien c'est difficile pour lui. Chaque mouvement des bras et des jambes, chaque attitude de la tête et du corps nécessitent un effort de concentration. **Nous ne nous souvenons pas de cette étape de notre vie, et pourtant nous sommes tous passés par là. La marche est devenue pour nous une activité si naturelle, si familière, que nous n'y pensons plus.** Et il en va de même pour tout ce que nous apprenons au cours de notre vie, par exemple jouer du piano, faire du ski ou parler une langue étrangère.

En fait, notre apprentissage débute avant même notre naissance: les nourrissons se souviennent des sons entendus dans le ventre de leur mère, et l'écoute d'un enregistrement de ces sons a sur eux des effets apaisants. Très vite, ils comprennent qu'en criant ils peuvent obtenir qu'on vienne s'occuper d'eux. Au fil des années, nous apprenons ainsi à établir des liens entre des idées, des paroles ou des actions et les résultats qui peuvent en découler. **Mieux encore, nous emmagasinons dans notre mémoire ces rapports de cause à effet pour pouvoir en tirer parti.**

Mémoriser

Tout cela prend sa source dans les milliards d'interconnexions qui se développent entre les circuits nerveux de nos fonctions cérébrales. L'étude du comportement animal a beaucoup contribué à faire progresser notre connaissance des mécanismes de l'apprentissage chez l'homme. Des animaux particulièrement intelligents, comme les chimpanzés, peuvent apprendre à communiquer au moyen de gestes et de signes relevant du langage humain pour exprimer des désirs et des sensations. Mais ils ne peuvent imiter notre langage parlé, car le stade d'évolution de leur larynx et des aires cérébrales correspondantes ne le permet pas. Ainsi, au fil des années, nos capacités cérébrales tendent vers une intellectualisation croissante, et nous passons de l'univers physique de la prime enfance à l'approche plus mentale de l'adulte. **Sur le plan physiologique, cette évolution intervient dans les circuits neuronaux du cortex cérébral.**

Certains psychologues spécialisés considèrent que le développement intellectuel correspond à une évolution progressive. Mais, pour d'autres, il procède par étapes successives intervenant à certains âges. Les deux premières années, ou stade sensori-moteur, sont celles où l'intelligence se forme sur des interactions purement physiques, d'ordre à la fois sensoriel et moteur. **Vient ensuite le stade préopératoire, vers 7 ans, où l'enfant commence à utiliser des mots et à manipuler des objets mentalement, en jouant davantage sur l'expérimentation.**



Le troisième stade est celui des opérations concrètes, où l'intuition fait place à la déduction logique et où se développe le sens de la classification. **Enfin, à partir de 12-13 ans, le stade des opérations formelles marque le début de l'intelligence adulte. Nous devenons capables de raisonner dans l'abstrait, en procédant par hypothèses/déductions, puis de faire des choix et d'en analyser les résultats.** Cela s'applique non seulement au domaine des objets, mais aussi aux autres, notamment aux émotions et aux relations sociales.

Si les spécialistes ne sont pas tous d'accord sur le mode de développement de l'intelligence, tous admettent cependant que les deux côtés du cerveau sont symétriques, l'un étant comme l'image inversée de l'autre. **Sur le plan fonctionnel, beaucoup de processus, comme la vision et le déclenchement des mouvements, sont également bilatéraux.** Le corps calleux, cette "passerelle" formée de 100 millions de fibres nerveuses qui relie les deux hémisphères cérébraux, assure la transmission de l'information de l'un à l'autre.

Reste néanmoins qu'il y a des différences de fonctionnement entre les deux côtés du cerveau. **Il semble que l'hémisphère gauche soit dominant dans l'expression orale et écrite, et dans des processus mentaux tels qu'analyse,** raisonnement logique et déduction, dont les applications vont du jeu d'échecs à la conception de programmes informatiques et de projets scientifiques et techniques complexes. Chez la plupart des individus, le langage parlé tend à passer sous le contrôle d'aires cérébrales de l'hémisphère gauche vers l'âge de 7 à 8 ans.

Le Système Urinaire

Chaque cellule de notre corps contient de l'eau et baigne dans de l'eau. **C'est également de l'eau qui assure le transport des substances dont nos cellules ont besoin pour vivre et remplir leurs fonctions.** Aussi est-il indispensable pour notre santé que le volume global de tout ce liquide et les concentrations des matériaux qui s'y trouvent en solution conservent en permanence une parfaite stabilité.

Les reins jouent un rôle déterminant dans l'ensemble des mécanismes physiologiques qui maintiennent l'équilibre de l'eau dans notre corps. Ils interviennent d'abord en filtrant l'eau du sang et un grand nombre des molécules qui s'y trouvent en solution, puis en assurant la réabsorption des molécules utiles et l'élimination des déchets, qui sont évacués dans les urines. Ils ont une telle importance qu'une grave insuffisance rénale peut être mortelle si elle n'est pas traitée à temps; parfois, il peut se révéler nécessaire de mettre en place une dialyse **- méthode de filtration artificiel du sang-** ou d'effectuer une transplantation rénale.

L'urine se forme dans les reins par filtration du plasma, le liquide dans lequel les globules du sang sont en suspension. La plus grande partie de l'eau de ce liquide et des substances qu'il contient est réintroduite dans la circulation sanguine; le reste, et notamment l'urée (un déchet issu de la décomposition des protéines), demeure dans le filtrat. **En vingt-quatre heures, les reins filtrent ainsi 150 litres d'eau** dont ils renvoient 99 % dans le sang.

En revanche, sur les 50 g d'urée filtrés quotidiennement par les reins, près de la moitié est excrétée dans l'urine. **Le sang contient beaucoup d'autres substances solubles, qui passent toutes par les reins.**

Chacune est soit restituée au sang, soit éliminée dans l'urine. **Le glucose, par exemple, est en général complètement réabsorbé,** sauf dans le cas d'une maladie comme le diabète, qui provoque une déperdition partielle de ce sucre.

Chacun de nos deux reins a la forme d'un gros haricot d'environ 12 cm de long.

Il est entouré d'une capsule de tissu conjonctif qui le sépare des autres organes abdominaux.



Il est abondamment irrigué par l'artère rénale, ce qui assure non seulement l'entretien de ses tissus, mais aussi lui fournit le sang sous pression dont il assure la filtration. Une fois que ce sang a été débarrassé de ses déchets, il quitte le rein par la veine rénale. L'intérieur du rein comprend une partie périphérique, le cortex, et une partie centrale, la médullaire. **Les structures de filtration se trouvent dans le cortex,** de même que les structures de réabsorption, qui se prolongent jusque dans la médullaire. Les petits canaux collecteurs de l'urine fusionnent dans la médullaire, où ils aboutissent aux calices, dont la réunion forme le bassinet, qui conduit à l'uretère.

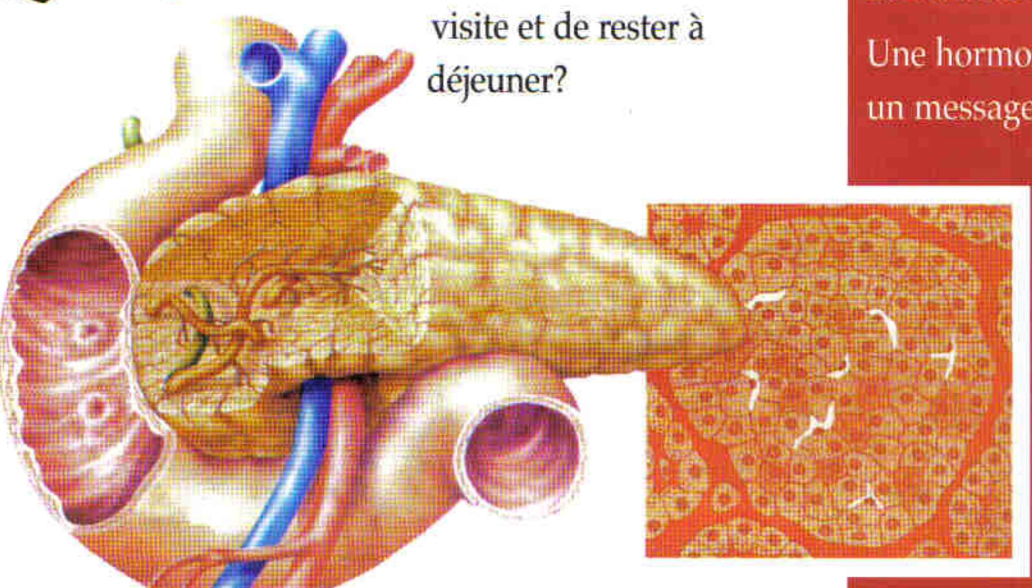
L'urine produite par chaque rein est véhiculée par l'uretère jusqu'à la vessie, où elle s'accumule temporairement. Puis, au moment de la miction, elle est évacuée de la vessie par **le canal de l'urètre.**

La vessie est une poche élastique et musculaire. **Elle emmagasine l'urine fabriquée sans relâche par les reins.** L'urine débouche dans la vessie par les orifices des deux uretères. A la sortie de la vessie se trouve un anneau de muscles appelé sphincter, qui ouvre ou ferme le passage vers l'urètre.

Vide, la vessie a la taille d'une noix. Elle se gonfle comme un ballon en se remplissant d'urine. Quand son contenu atteint environ 150 ml, des récepteurs placés dans la paroi détectent sa dilatation et envoient un message au cerveau. **C'est alors que l'on éprouve le besoin d'aller aux toilettes.** La vessie peut même se distendre jusqu'à contenir 600 ml d'urine, l'équivalent de deux canettes de soda.

Le Système Hormonal

Quelle différence y a-t-il entre le fait de passer un coup de fil rapide à des amis et celui d'aller leur rendre visite et de rester à déjeuner?



Dans le premier cas, la communication est brève. Dans le second, elle se fait lentement et dure plus longtemps. On constate la même différence entre le système nerveux et le système hormonal, également appelé endocrinien. Ils travaillent ensemble pour coordonner les activités du corps, mais le système nerveux réagit instantanément, en envoyant des impulsions électriques le long des nerfs, tandis que le système hormonal prend son temps.

Les glandes endocrines qui composent ce système produisent plus de vingt sortes de messagers chimiques, appelés hormones. Le sang transporte celles-ci vers des zones précises, où elles auront un effet à long terme. La plupart des glandes endocrines sont contrôlées par les hormones fabriquées par l'hypophyse, située à la base du cerveau. **Autrefois, on pensait que la glande hypophyse était le "chef' du système endocrinien,** mais on sait aujourd'hui qu'elle est contrôlée par une partie précise du cerveau: **l'hypothalamus.**

LE PRINCIPE DES HORMONES

Une hormone doit transmettre un message de la glande endocrine qui la fabrique, à des cellules-cibles sur lesquelles elle produira son effet. C'est pourquoi la glande va envoyer l'hormone dans une veine pour la faire remonter vers le cœur, puis la mener vers les tissus par une artère. **Les capillaires achemineront ensuite l'hormone jusqu'aux cellules-cibles.** Les molécules hormonales vont alors se fixer à la surface des cellules et transmettre leurs instructions.

Pas plus grosse qu'un petit pois, l'hypophyse est la glande la plus importante du système hormonal. Elle produit les hormones qui contrôlent la croissance, stimulent la thyroïde, déclenchent les contractions lors de l'accouchement et **la sécrétion de lait, supervisent la production d'urine**

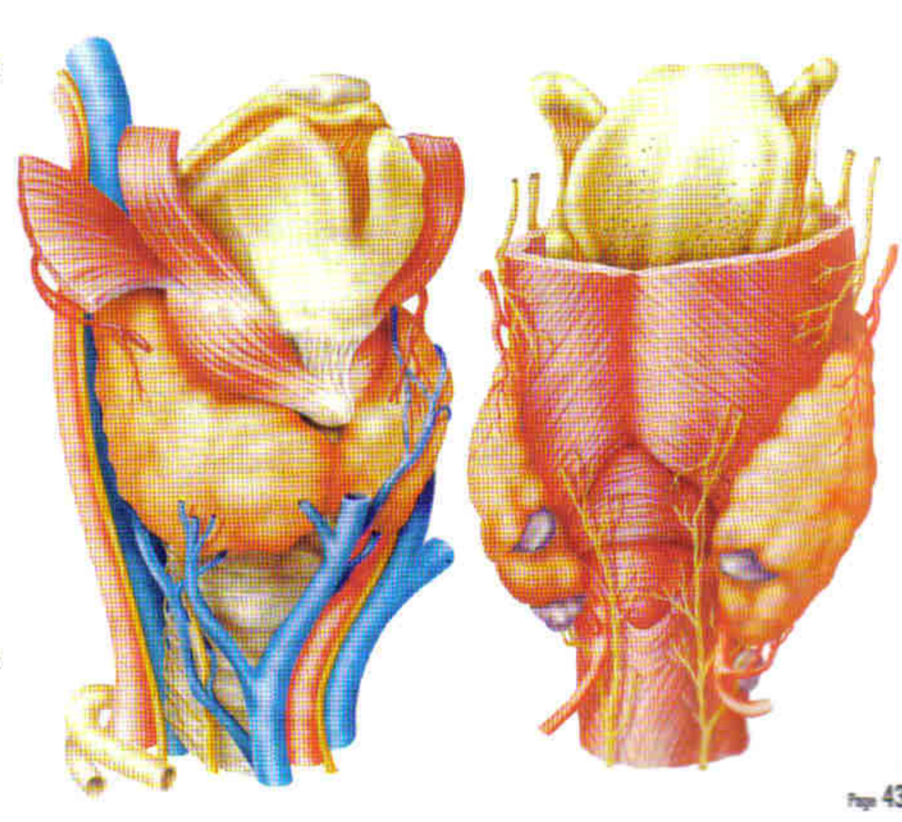
et provoquent la fabrication des ovules et des spermatozoïdes.

La glande thyroïde produit de la thyroxine, qui contrôle le métabolisme - c'est-à-dire la production d'énergie - des cellules du corps. Les quatre glandes parathyroïdes libèrent quant à elles une hormone qui contrôle le taux de calcium dans le sang et les os.

Chaque glande surrénale, en forme de pyramide, comporte deux parties. La partie extérieure produit plus de vingt-quatre hormones, parmi lesquelles l'aldostérone, responsable du taux de sel dans le sang. La partie interne fabrique l'adrénaline.

Le pancréas fabrique deux hormones, l'insuline et le glucagon, qui permettent de stabiliser le taux de sucre dans le sang. Il est très dangereux d'avoir trop ou pas assez de sucre.

Les ovaires des femmes fabriquent les hormones sexuelles féminines, les œstrogènes et la progestérone. Les œstrogènes stimulent la croissance des organes génitaux féminins. Ces deux hormones régulent le cycle menstruel.



Les testicules des hommes fabriquent l'hormone sexuelle mâle, la testostérone, responsable de l'apparition des caractères sexuels masculins:

voix grave, barbe.

En collaboration avec l'hypophyse, elle provoque la fabrication des spermatozoïdes par les testicules.

Le Système Immunitaire

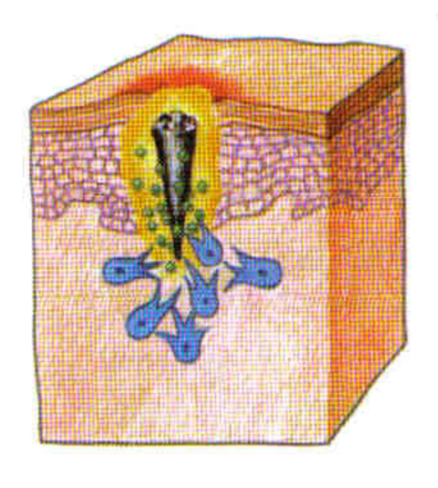
Le monde est rempli de micro-organismes infectieux: il y en a dans l'air que nous respirons, dans la terre, sur les plantes et les animaux, sur notre peau et dans certains aliments que nous consommons. Certains, comme les bactéries, les microbes et les virus, sont pathogènes (ils peuvent engendrer des maladies).

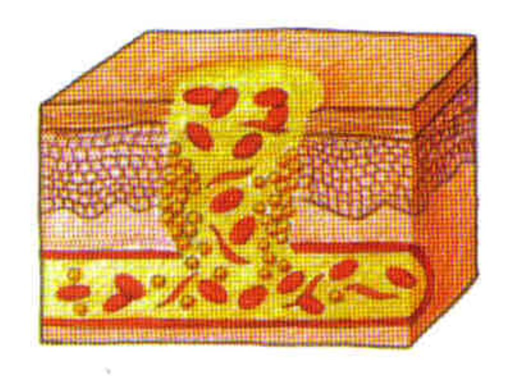
Notre organisme possède plusieurs moyens de défense contre ces agresseurs, notamment la peau, le système immunitaire et le système lymphatique. Dans certains cas, quand notre organisme a vaincu un virus ou une bactérie, il en est protogé pour toujours (il est immunisé).

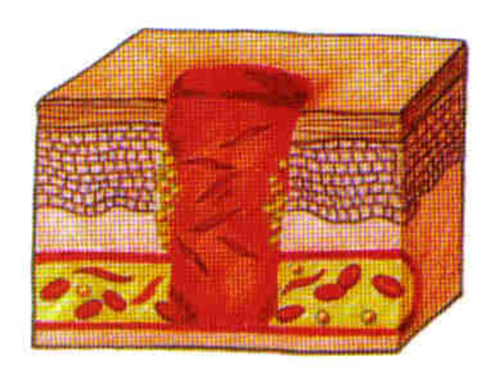
La lymphe et le sang transportent les globules blancs qui constituent la base de notre système immunitaire. Ces cellules reconnaissent les bactéries et les virus et produisent des anticorps qui les neutralisent.

Le système lymphatique parcourt l'ensemble du corps. Des ganglions lymphatiques se retrouvent sous les aisselles et dans l'aine. Les vaisseaux lymphatiques se rassemblent en canaux qui aboutissent dans les veines principales à proximité du cœur.

Les ganglions lymphatiques filtrent la lymphe. Des cellules s'y ajoutent, s'y décomposent et y sont recyclées en fonction des besoins du corps.







LES SYSTÈMES LYMPHATIQUE ET IMMUNITAIRE

La lymphe est un fluide ambré qui baigne la peau et les organes. La lymphe interstitielle constitue une réserve de plasma en cas d'hémorragie. La lymphe circulante comprend des capillaires qui plongent dans les tissus conjonctifs, drainent la lymphe interstitielle et convergent vers les vaisseaux lymphatiques. La lymphe distribue les graisses et les matières nutritives digérées, et récolte les déchets des cellules, qui retournent dans le sang et sont filtrés par les reins.

Les globules blancs du sang y sont stockés et s'y multiplient, prêts à combattre les infections.

Comment guérit une plaie?

Les plaies et coupures légères sont fréquentes, tant à l'intérieur de notre corps qu'à l'extérieur, sur la peau.

Dans une plaie, le sang subit une série de réactions chimiques. Ainsi, si une écharde pénètre sous la peau, le sang s'épaissit et devient plus gluant, les globules blancs se rassemblent pour attaquer les germes susceptibles de s'introduire.

Quand l'écharde est retirée, de minuscules fragments de cellules qui flottent normalement dans le sang, les plaquettes, forment une barrière gluante.

Ce processus s'appelle la coagulation.

Le caillot de sang ainsi formé referme la plaie et empêche que le sang et les fluides du corps continuent de s'échapper, et que des saletés et des organismes infectieux s'y introduisent.

Progressivement, la peau se régénère et guérit.

Le sida

Le sida est une maladie fatale. Un virus appelé **HIV (virus d'immunodéficience humaine)** infecte l'organisme, provoquant une chute de ses défenses immunitaires. Des millions de personnes sont séropositives (porteuses du virus). Certains médicaments ralentissent le développement du sida, mais, à ce jour, aucun remède ne permet de croire à une guérison.

Le Peau

Notre peau, c'est une couche de 2 mm d'épaisseur. Si on la mettait à plat, on obtiendrait une surface d'environ 2 m2, soit treize fois la surface de ce livre ouvert. Elle est en fait composée de deux couches.

A l'extérieur, l'épiderme reconstitue en permanence les cellules mortes qui s'en vont de sa surface.

Il produit aussi la mélanine, ce pigment bron foncé qui donne sa couleur à la peau et la protège des redoutables rayons ultraviolets du soleil.

Sous l'épiderme se trouve le derme, qui renferme des terminaisons nerveuses grâce auxquelles **la peau est sensible à la chaleur, au froid, à la douleur, à la pression et au toucher.** Il contient aussi des follicules pileux qui fabriquent les poils, et des glandes sébacées qui produisent le sébum, une matière huileuse qui assouplit la peau.

La peau forme une barrière contre les microbes et maintient aussi la température du corps. C'est beaucoup plus qu'une simple enveloppe!



LA SENSIBILITÉ DE LA PEAU

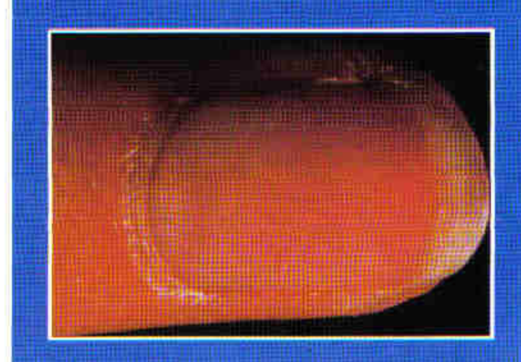
La chaleur du soleil d'été, le choc d'un plongeon dans l'eau froide, la douleur d'une piqûre, **la pression d'une main** que l'on serre, la douceur du velours... toutes ces sensations, c'est à la peau qu'on les doit.

Elle est pourvue de récepteurs qui détectent la chaleur, le froid, la douleur, la pression, le toucher. **Ces récepteurs ne sont pas répartis uniformément; il y en a plus dans les doigts que dans les épaules, par exemple.**

LES EMPREINTES DIGITALES

Observez le bout de vos doigts. Chacun d'entre eux est parcouru de minuscules sillons qui vous aident à saisir des objets, jouant un peu le rôle des pneus sur une route mouillée. Une fine couche de sueur couvre le bout de vos doigts, si bien qu'en touchant une surface dure, vous y laissez une empreinte. **Chaque individu a des empreintes uniques et faciles à identifier.**

C'est pourquoi elles sont si utiles à la police car si, sur le lieu d'un crime, **on retrouve des empreintes qui correspondent à celles d'un suspect,** elles ont valeur de preuve irréfutable.



Les mains et les pieds sont particulièrement sensibles, car ce sont souvent eux qui entrent en contact les premiers avec des objets susceptibles de blesser ou de brûler.

RAIDES OU FRISÉS ?

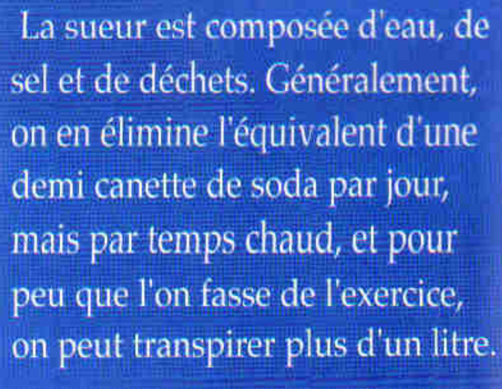
Nous avons des millions de poils qui recouvrent la plus grande partie du corps, à l'exception des lèvres, de la paume des mains et de la plante des pieds. Ces poils sont de deux sortes: les poils fins sur le corps des femmes et des enfants, et les poils plus longs et plus gros qui poussent sur le visage des hommes en particulier et sur le crâne de tous, en général. **La chevelure est constituée d'une centaine de milliers de cheveux.** Ils peuvent être raides, ondulés ou frisés.

Leur type dépend de la forme de leur tige: les cheveux ondulés ont une tige ovale, les cheveux raides une tige ronde, les cheveux frisés une tige plate comme un ruban.

LES GLANDES SUDORIPARES

La peau contient plus de trois millions de glandes sudoripares. Mises bout à bout, elles mesureraient neuf kilomètres et demi.

Chacune possède une partie profonde, enroulée sur elle-même, qui produit la sueur, **et un canal qui l'achemine vers la surface de la peau.**



La sueur est composée d'eau, de sel et de déchets. Généralement, on en élimine l'équivalent d'une demi canette de soda par jour, mais par temps chaud, et pour peu que l'on fasse de l'exercice, on peut transpirer plus d'un litre.

LE CORPS CLIMATISÉ

Notre corps maintient sa température à 37°, quelle que soit la température extérieure.

C'est très important pour lui car si cette température devait monter ou descendre de façon excessive, cela mettrait notre vie en danger.

La peau joue un grand rôle dans le maintien de cette température. Si l'on a trop chaud, les vaisseaux sanguins de la peau se dilatent, on rougit. Cet afflux de sang à la surface de la peau crée une déperdition de chaleur à l'intérieur du corps. Par ailleurs, les glandes sudoripares sécrètent de la sueur à la surface de la peau. En s'évaporant, la sueur rafraîchit le corps. Si l'on a froid, les vaisseaux sanguins de la peau et les muscles se contractent.

Ceci produit de la chaleur à l'intérieur du corps et stimule de tout petits muscles situés à la base des poils: on en a la chair de poule!

Les Nettoyeurs

Le système immunitaire adaptatif se fonde sur deux types de moyens de défense: l'immunité humorale, avec les anticorps, et l'immunité à médiation cellulaire.

Les principaux intervenants de l'immunité cellulaire sont les lymphocytes T, mais l'ensemble du processus dépend d'une chaîne d'interactions entre différents types de cellules.

Au début de la chaîne intervient une cellule dite **APC (antigen presenting cell),** qui "dévore" tout élément étranger à l'organisme.

Les macrophages, notamment, sont des cellules de ce type.

Ils agissent en absorbant les bactéries (ou autres agents pathogènes) dans une vésicule de leur cytoplasme, où elles subissent l'action de substances digestives.

Ces substances désagrègent chaque bactérie absorbée en fragments des protéines dont elle est composée, lesquels fragments ne sont pas dangereux et peuvent être utilisés.

Au lieu de digérer complètement tous ces fragments et de les transformer en acides aminés (les matériaux constitutifs des protéines), les macrophages les refoulent vers leur surface et les associent à une autre molécule, une protéine **MHC (major histocompatibility complex).**

Ainsi «marqué», le fragment de protéine étrangère peut être détecté par des lymphocytes T auxiliaires.

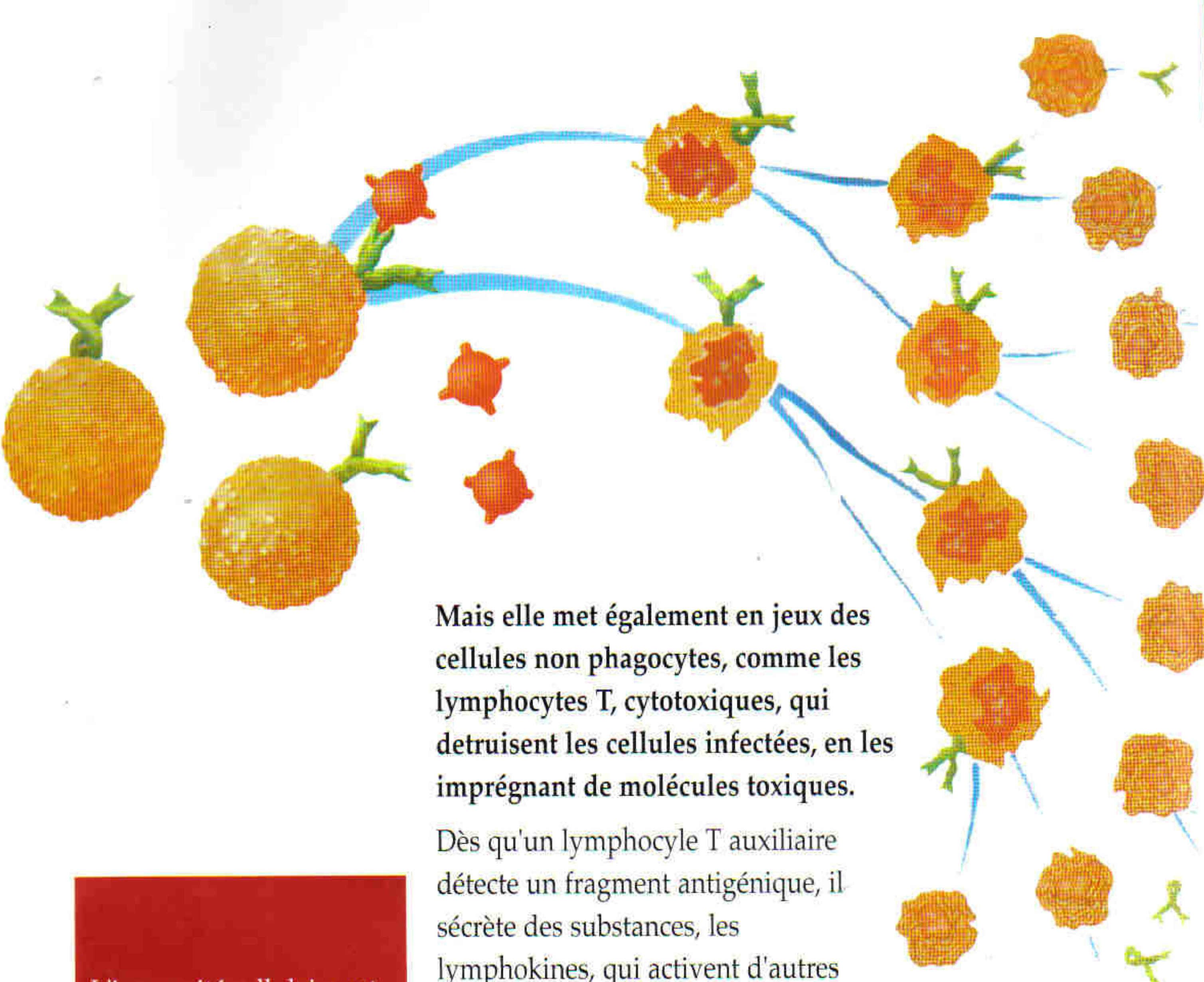
Ceux-ci sont des lymphocytes T équipés de récepteurs capables de s'«emboîter» à de tels fragments.

Comme tous **les lymphocytes T** auxiliaires n'ont pas le même type de récepteurs, seuls certains d'entre eux pourront réagir à tel ou tel type de marquage.



Dès qu'un lymphocyte T auxiliaire s'est lié à un fragment de protéine, il sécrète une substance particulière, la lymphokine.

Celle-ci est un médiateur chimique dont la libération active d'autres **types de lymphocytes T, des lymphocytes B et des phagocytes,** qui détruisent les éléments étrangers à l'organisme.



Mais elle met également en jeux des cellules non phagocytes, comme les lymphocytes T, cytotoxiques, qui detruisent les cellules infectées, en les imprégnant de molécules toxiques.

Dès qu'un lymphocyle T auxiliaire détecte un fragment antigénique, il sécrète des substances, les lymphokines, qui activent d'autres cellules de défenses immunitaires. L'une de ces substances est l'interféron, qui inhibe les proliférations virales.

L'immunité cellulaire est notamment assurée par des phagocytes tels les macrophages, qui «dévorent» germes infectieux ou cellules cancéreuses.

Les trois types de granulocytes (neutrophiles, éosinophiles, basophiles) et les cellules cytotoxiques dépendant d'un anticorps sont également des destructeurs de germes infectieux soumis à l'activation des lymphokines.

Les neutrophiles sont des phagocytes et représentent environ la moitié des globules blancs sanguins. Les cellules cytotoxiques sécrètent des substances chimiques qui détruisent les germes infectieux en les vidant de leur contenu.

Les Réparations

Notre organisme produit en permanence de nouvelles cellules pour remplacer celles qui se dégradent ou meurent, **dans des tissus aussi divers que la peau, les os et le sang, par exemple.**

Mais il est en outre capable de réparer lui-même des dégâts accidentels, qui sont, par conséquent, plus graves.

Les processus qui interviennent au cours de ce type de réparation sont particulièrement évidents lorsqu'ils se manifestent au niveau d'un ensemble organique essentiel comme le système circulatoire.

En cas de rupture d'un vaisseau sanguin, une première réaction d'urgence se déclenche presque instantanément, pour limiter les risques immédiats.

Puis, à plus long terme, un ensemble de modifications prennent le relais pour assurer progressivement la réparation définitive de la partie lésée.

Comme tout le système circulatoire fonctionne sous pression, la moindre brèche dans les parois d'une de ses canalisations est potentiellement dangereuse.

En effet, tant que cette brèche n'est pas colmatée, le sang peut s'en échapper. Pour faire face à cette **«alerte rouge»**, **trois réactions d'urgence** se manifestent.

D'abord, les muscles des parois du vaisseau sanguin se contractent pour rétrécir la brèche. Ensuite, celle-ci est rapidement bouchée par un premier caillot mou formé par l'agglutination de plaquettes sanguines.

Enfin, le sang se coagule et forme un caillot plus consistant et plus durable.

Des processus de réparation peuvent également intervenir dans d'autres parties du corps.

Un os brisé se ressoude, et devient aussi robuste qu'avant la fracture.

En cas de foulure ou d'entorse, les tissus de l'articulation atteinte produisent un épanchement de liquide qui assure une immobilisation provisoire en attendant la guérison.

Il arrive même que des nerfs rompus puissent se ressouder et retrouver ainsi leurs fonctions sensorielles ou motrices.

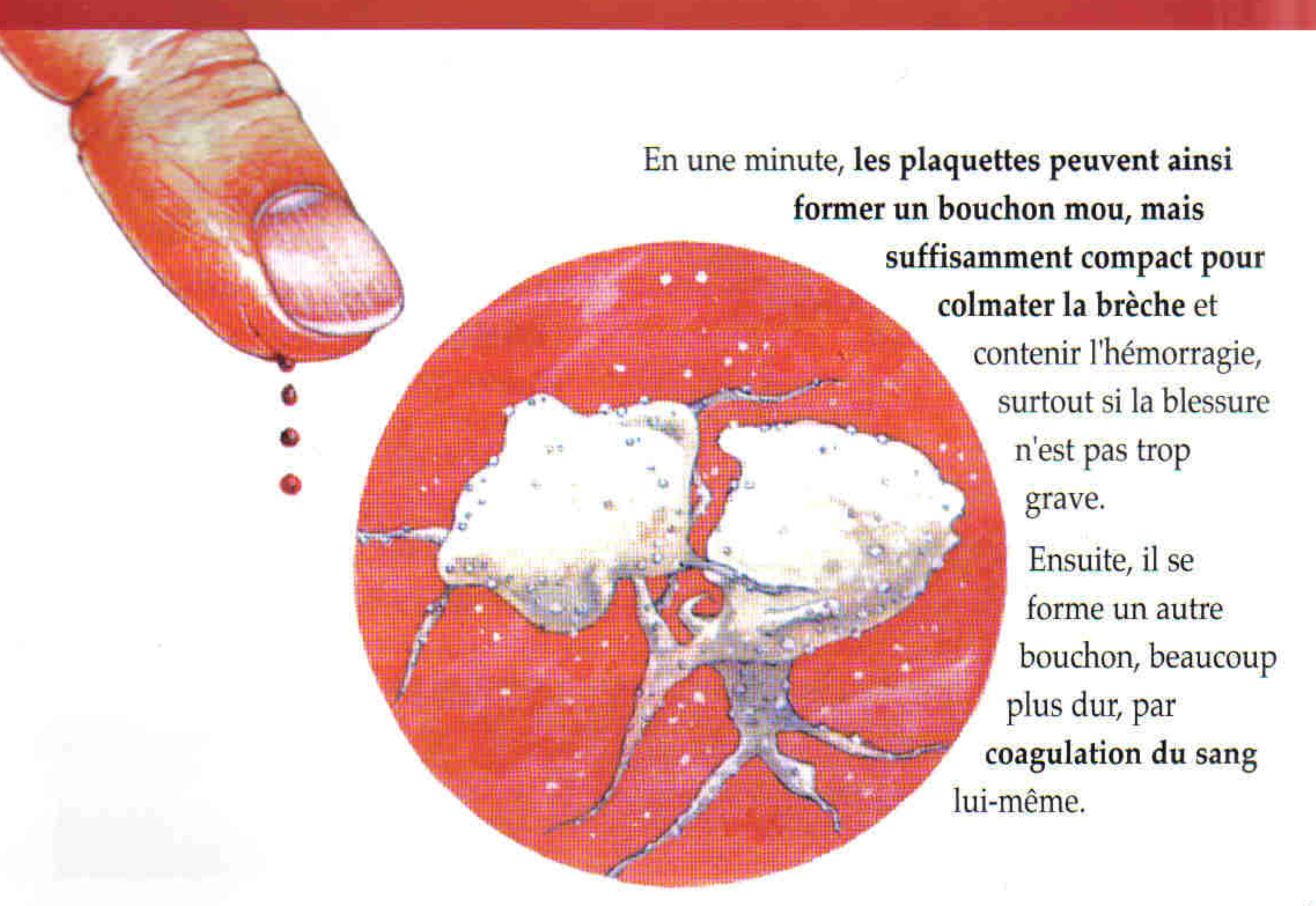
En cas de plaie de vaisseaux sanguins, l'organisme déclenche un "plan d'urgence", faisant intervenir un certain nombre de processus destinés à mettre un terme à l'hémorragie.

La lésion d'un vaisseau sanguin provoque directement la contraction des muscles lisses de ses parois, ce qui rétrécit la brèche et contribue, par là même, à réduire la quantité de sang qui s'en échappe.

Des cellules sanguines spécialisées, les plaquettes, réagissent également très vite à toute lésion hémorragique. Elles libèrent des substances chimiques qui stimulent forternent les muscles du vaisseau sanguin en prolongeant leur contraction.

Ces muscles peuvent ainsi demeurer contractés pendant près d'une vingtaine de minutes, ce qui contribue d'autant à réduire l'hémorragie.

En temps normal, les plaquettes ont une forme plutôt régulière et circulent dans le sang comme les autres globules. Mais, en cas de lésion d'un vaisseau sanguin, elles entrent en contact avec le **collagène (une protéine fibreuse)** du tissu conjonctif de la paroi endommagée; leur forme devient alors irrégulière et elles s'agglutinent les unes aux autres au niveau de la lésion.



En une minute, **les plaquettes peuvent ainsi former un bouchon mou, mais suffisamment compact pour colmater la brèche** et contenir l'hémorragie, surtout si la blessure n'est pas trop grave.

Ensuite, il se forme un autre bouchon, beaucoup plus dur, par **coagulation du sang** lui-même.

La Vue



Dès la naissance, les yeux nous apportent une foule d'informations sur la forme, la couleur et les mouvement du monde qui nous entoure.

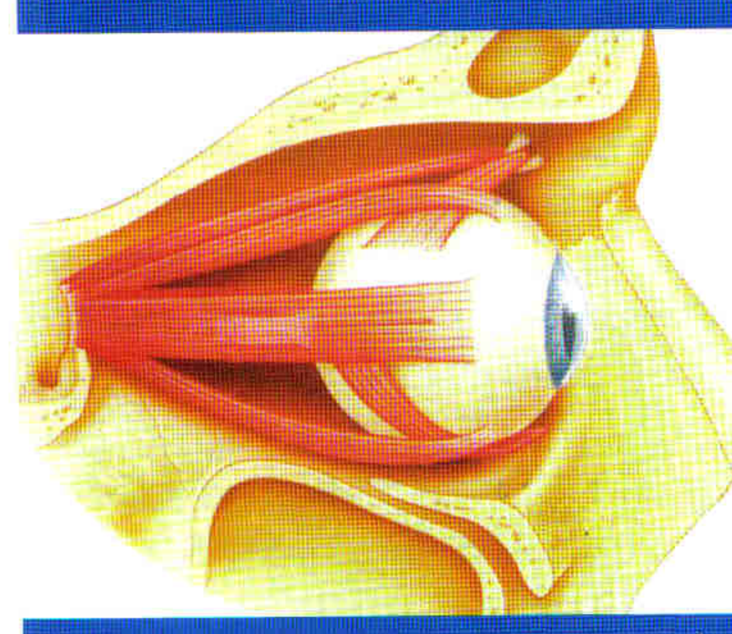
Ils renferment 70 % des récepteurs sensoriels du corps. Un million de fibres nerveuses les relient au cerveau. Le globe oculaire mesure 2,5 cm de diamètre.

Bien que l'œil soit recouvert en grande partie par la membrane sclérotique, blanche et rigide, la cornée transparente située à l'avant laisse pénétrer la lumière. A l'intérieur, cette lumière est projetée sur l**a rétine qui tapisse le fond de l'œil,** créant une image renversce grande comme un timbre-poste.

Lorsque **la lumière touche les cellules sensorielles** de la rétine, celles-ci envoient des messages au cerveau par le nerf optique.

Dans le centre visuel, situé à l'arrière du cerveau, ces messages sont décodés en une fraction de seconde.

Le cerveau peut également nous permettre d'évaluer les distances grâce aux informations transmises par les yeux et les muscles qui les font bouger.



ETES-VOUS DALTONIEN ?

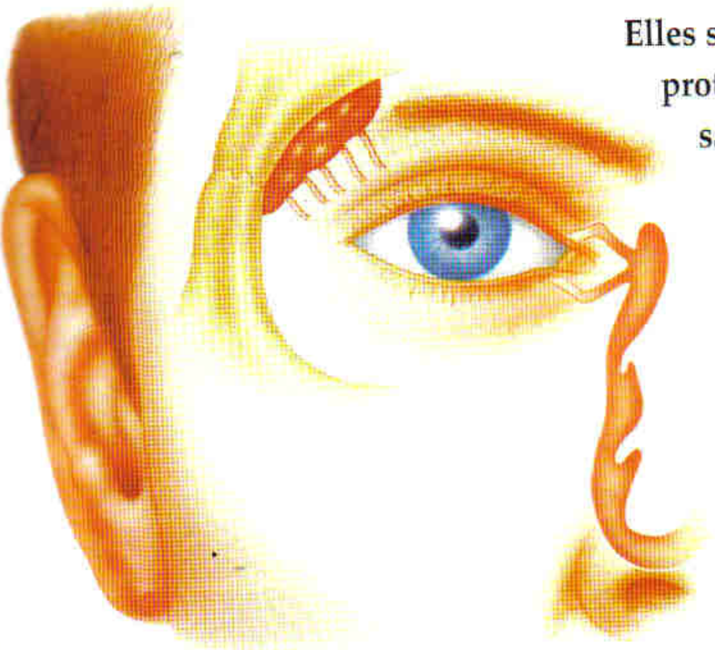
Si vous ne pouvez pas distinguer de chiffre dans ces cercles, vous êtes peut-être daltonien.

Cela veut dire que l'un des trois types de cônes manque sur votre rétine, ce qui vous empêche de distinguer certaines couleurs.

Ce défaut est beaucoup plus fréquent chez les hommes que chez les femmes.

Vous ne voyez vos larmes que lorsque vous pleurez.

En réalité, vous produisez des larmes en permanence.



Elles sont indispensables à la protection de l'œil contre les saletés, les poussières ou les germes présents dans l'air.

Les larmes sont fabriquées dans les glandes lacrymales. En s'écoulant à la surface de l'œil, elles l'humidifient. Elles contiennent également des enzymes qui tuent les bactéries.

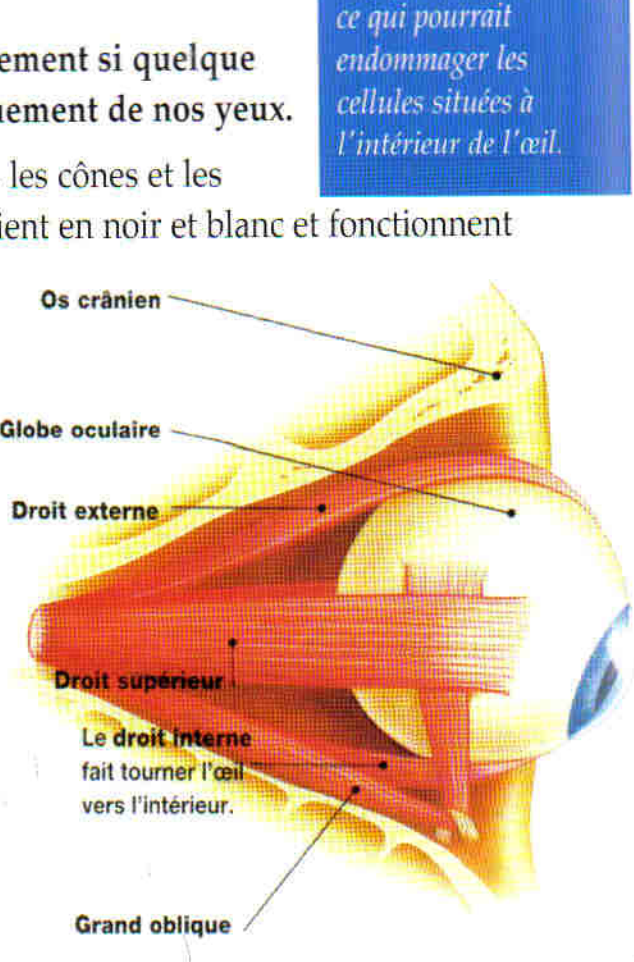
En clignant des paupières, vous étalez les larmes sur la surface de vos yeux. C'est un réflexe qui se produit toutes les trois à sept secondes, sans que l'on s'en rende compte.

Les paupières entraînent les larmes et les saletés qu'elles contiennent vers de petits trous situés au coin de l'œil. Ceux-ci débouchent dans le canal lacrymal qui communique avec le nez, ce qui explique que l'on soit obligé de se moucher lorsque l'on pleure.

Le réflexe de cligner des paupières se produit également si quelque chose - un insecte par exemple - s'approche brusquement de nos yeux.

Regardez vos yeux dans un miroir. Au centre de la partie colorée, l'iris, vous voyez une pupille ronde et noire. En réalité, la pupille est une porte d'entrée vers l'intérieur sombre du globe oculaire. L'iris contrôle la quantité de lumière qui pénètre dans l'œil. Dans la pénombre, l'iris se rétracte et les pupilles s'élargissent pour laisser entrer plus de lumière. En pleine lumière, l'iris s'élargit et la pupille se rétracte, empêchant la lumière d'entrer en trop grande quantité, ce qui pourrait endommager les cellules situées à l'intérieur de l'œil.

La rétine contient des cellules sensibles à la lumière, les cônes et les bâtonnets. Cent vingt-cinq millions de bâtonnets voient en noir et blanc et fonctionnent avec peu de lumière. Sept millions de cônes voient en couleur et fonctionnent en pleine lumière. C'est pourquoi l'on distingue mal les couleurs dans la pénombre.Chaque œil est actionné par six muscles qui le maintiennent dans sa cavité et le tirent dans différentes directions. Ces actions sont coordonnées. **Lorsqu'ils suivent un objet qui bouge, les yeux font de lents mouvements de balayage.** Même lorsque l'on fixe quelque chose, les yeux ne restent pas immobiles: ils surveillent tout leur champ de vision par de petits mouvements rapides. Examinez un objet proche de vous: vos yeux pivotent vers l'intérieur. **Regardez au loin: vos yeux se fixent droit devant vous.**



L'Odorat

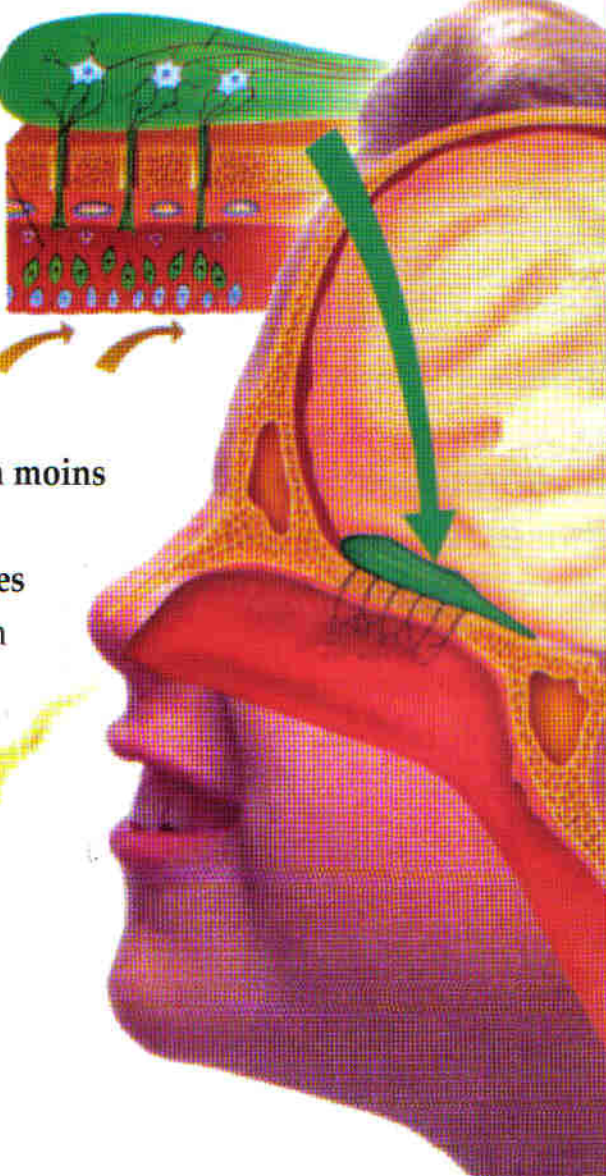
La moindre bouffée d'odeur **- d'une personne, d'une plante, d'un endroit -** a le pouvoir de faire surgir en nous de lointains souvenirs, avec toutes les émotions qui peuvent leur être associées.

C'est que les centres olfactifs **- ceux de l'odorat -** sont intégrés dans le cerveau au système limbique, lequel intervient dans les mécanismes de la mémoire et des émotions.

L'odorat est un sens «primitif», lié à certaines nécessités vitales: déterminer, par exemple, si un aliment est bon ou mauvais, ou repérer un danger, comme la fumée d'un incendie.

Il sert également, de façon moins consciente, à détecter des odeurs corporelles appelées phéromones, qui jouent un rôle dans les communications non verbales, telles que l'identification, le désir sexuel ou encore la peur.

Une odeur est formée de molécules chimiques en suspension dans l'air.

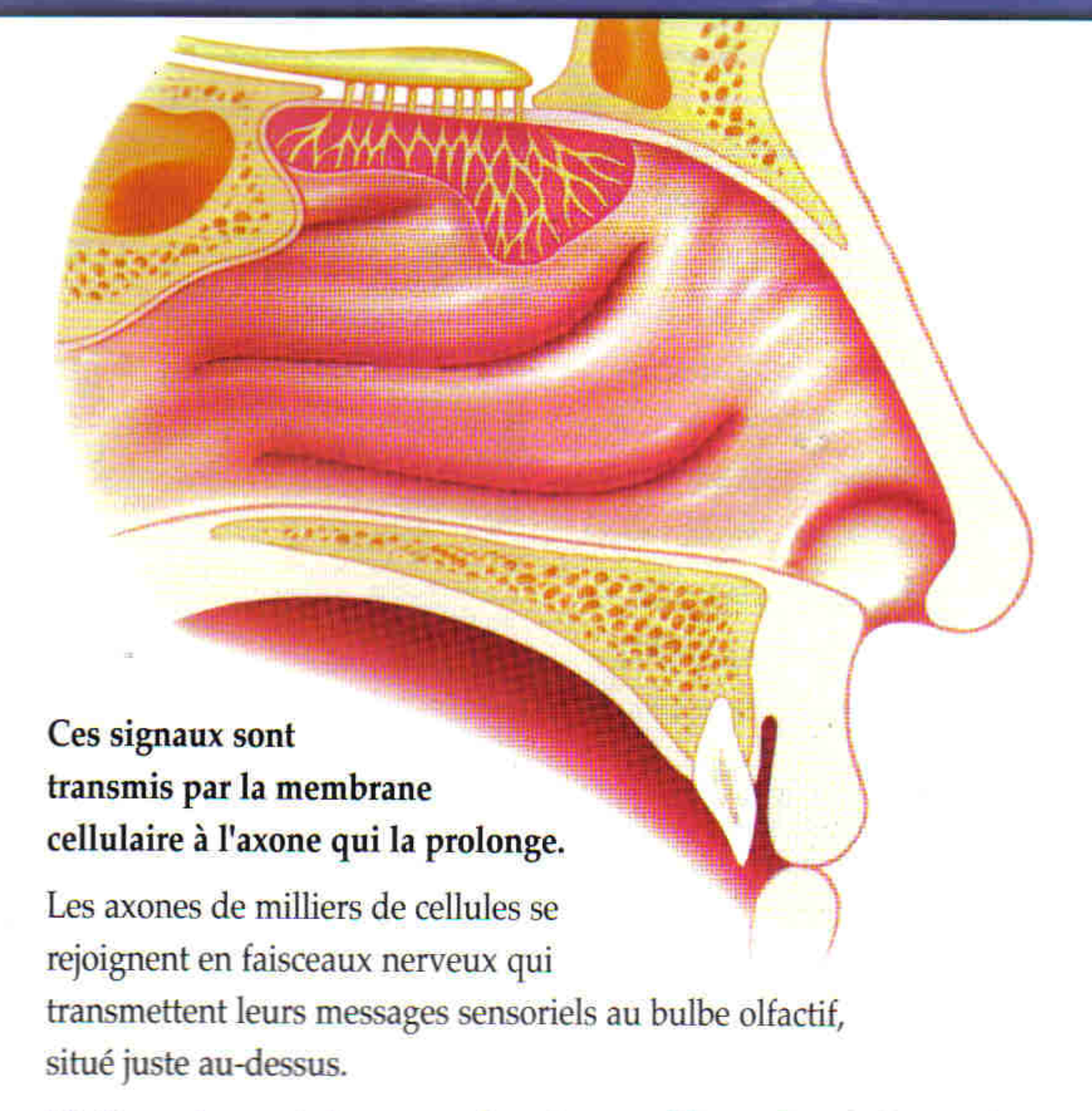


Quand ces molécules pénètrent dans le nez, au moment de l'inspiration, certaines d'entre elles atteignent une zone de muqueuse située au fond des fosses nasales, l'épithélium olfactif.

Celui-ci se compose de millions de cellules longues et minces, étroitement serrées les unes contre les autres et dont la plupart sont spécialisées dans la détection d'odeurs.

Chacune de ces cellules comprend 10 à 20 cils très fins, englués dans le mucus qui tapisse la paroi nasale.

Les molécules odorantes se dissolvent dans ce mucus en stimulant les récepteurs des cils, qui déclenchent alors des signaux nerveux.



Ces signaux sont transmis par la membrane cellulaire à l'axone qui la prolonge.

Les axones de milliers de cellules se rejoignent en faisceaux nerveux qui transmettent leurs messages sensoriels au bulbe olfactif, situé juste au-dessus.

Là, ils sont soumis à un premier tri avant d'être acheminés vers le cerveau.

Les impulsions nerveuses traîtées par le bulbe olfactif sont transmises au centre olfactif médian et au centre olfactif latéral du complexe amygdalien.

La plupart des activités cérébrales déterminées par des odeurs se situent dans ces régions.

En arrière des narines se trouvent les cavités nasales, que délimitent plusieurs cloisons: os du crâne, cartilage septal, qui sépare les narines, voûte palatine.

Trois petites lames osseuses, les cornets, jouent un rôle important dans l'écoulement de l'air inspiré.

Normalement, celui-ci passe dans la partie inférieure de la cavité nasale jusqu'à l'arrière du voile du palais, d'où il pénètre dans la gorge.

Au cours de l'inspiration, une partie de cet air forme des remous qui s'élèvent jusqu'au sommet de la cavité nasale où ils entrent en contact avec l'appareil olfactif.

L'ouïe

Un avion décolle, un bébé se met à pleurer, un pianiste joue une sonate, quelqu'un parle, le vent agite les feuilles d'un arbre... toutes ces actions produisent des sons.

Les oreilles permettent de les percevoir, qu'ils soient forts ou légers, agréables ou déplaisants, aigus ou graves.

Grâce à elles, on peut distinguer la musique des simples bruits, reconnaître la voix d'un ami...

Ce que l'on appelle habituellement l'oreille -l'oreille externe qui se trouve de chaque côté de la tête- n'en est qu'une petite partie.

Elle sert uniquement "d'entonnoir" pour faire entrer les sons vers l'oreille interne. Celle-ci, remplie de liquide, mesure 4 cm de long. Son mécanisme central est constitué par la cochlée, organe en forme d'escargot.

A l'intérieur, vingt mille cellules sensorielles sont recouvertes d'une centaine de cils chacune. **Les sons qui pénètrent dans l'oreille activent** ces cellules qui vont alors envoyer des messages au cerveau.

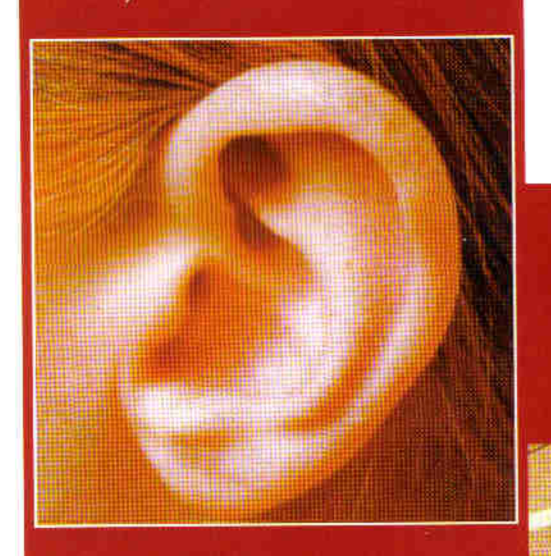
Lorsque ces messages arrivent à destination, on entend. **Mais les oreilles ne servent pas seulement à entendre.**

Une partie de l'oreille interne nous aide à garder l'équilibre, en détectant la position de la tête et ses mouvements.

Les sons voyagent dans l'air sous forme d'ondes, comparables aux cercles produits par un caillou que l'on jette dans l'eau.

Lorsque ces ondes pénètrent dans le canal auditif, elles heurtent le tympan et le font vibrer.

Cette vibration se transmet à une série d'os minuscules qui se trouvent derrière le tympan: le marteau, l'enclume et l'étrier (ainsi nommés à cause de leur forme).

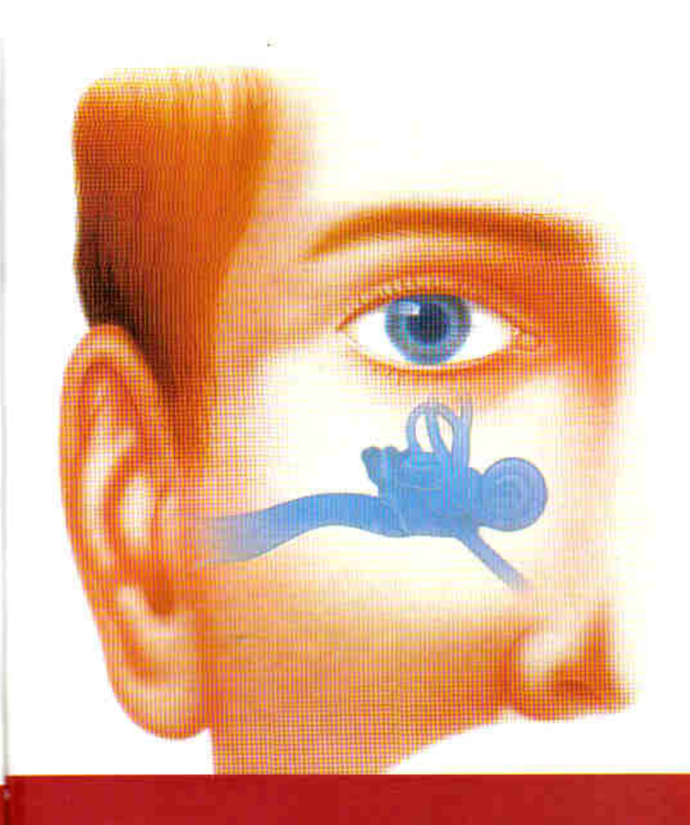


En vibrant, le tympan actionne le marteau, l'enclume vibre à son tour et pousse sur l'étrier.

L'étrier est relié à la fenêtre ovale qui constitue l'entrée de l'oreille interne.

L'étrier agit comme un piston: il va communiquer les vibrations au liquide qui se trouve à l'intérieur de la cochiée.

Celles-ci vont agiter **les minuscules cils des cellules sensorielles,** lesquelles vont transmettre des impulsions au cerveau par le nerf auditif.



Dans le cerveau, les sons vont être décodés pour être entendus. **Les oreilles sont situées de chaque côté de la tête, juste en dessous du niveau des yeux.** Le conduit auditif sécrète une sorte de cire jaune, le cérumen, destinée à retenir les poussières et les insectes.

Ainsi l'oreille est autonettoyante ! Cette cire qui se dessèche est évacuée et remplacée en permanence.

Les ondes sonores sont acheminées dans l'oreille par le pavillon en forme de coquillage qui entoure l'ouverture du conduit auditif.

Les animaux peuvent bouger leurs oreilles pour les pointer sur un son particulier.

L'être humain doit, quant à lui, bouger la tête.

La cochlée distingue les sons aigus des sons graves.

Les sons aigus sont détectés près de la fenêtre ovale, tandis que les sons graves le sont à l'autre extrémité de la cochlée. **Elle peut également faire la différence entre les sons forts et faibles,** puisque les vibrations qu'ils produisent dans le liquide sont plus ou moins violentes.

Le Goût

Le principal organe du goût est la langue, où se répartissent des milliers d'amas cellulaires, les bourgeons du goût, dont quelques-uns sont également présents sur le palais et l'arrière de la gorge.

Si vous regardez votre langue dans un miroir, vous n'y verrez pas ces bourgeons, car ils sont beaucoup trop petits.

Mais vous verrez des dizaines de petites saillies, les papilles gustatives.

Les bourgeons du goût se situent sur le pourtour de ces papilles.

Les céllules gustatives des bourgeons sont surmontées de cils qui détectent les saveurs diluées dans la salive.

Lorsqu'elles sont stimulées par les molécules de ces saveurs, ces cellules produisent des signaux nerveux qu'elles envoient au centre cérébral du goût, ainsi qu'à **l'hypothalamus,** qui joue un rôle dans l'appétit et la salivation.

Notre discrimination des saveurs, **relativement rudimentaire, dépend uniquement de quatre sensations gustatives de base** dont la détection correspond à certaines zones de la langue: **sucré à la pointe, acide et salé sur les côtés, amer au fond.**

Le centre de la langue a peu de sensibilité gustative, car il comporte très peu de bourgeons du goût.

Les signaux nerveux sont véhiculés par trois paires de nerfs crâniens jusqu'au tronc cérébral, d'où ils se répartissent ensuite dans plusieurs parties de l'encéphale, **notamment l'hypothalamus, le thalamus et les centres du goût du cortex cérébral, où ils sont interprétés.**

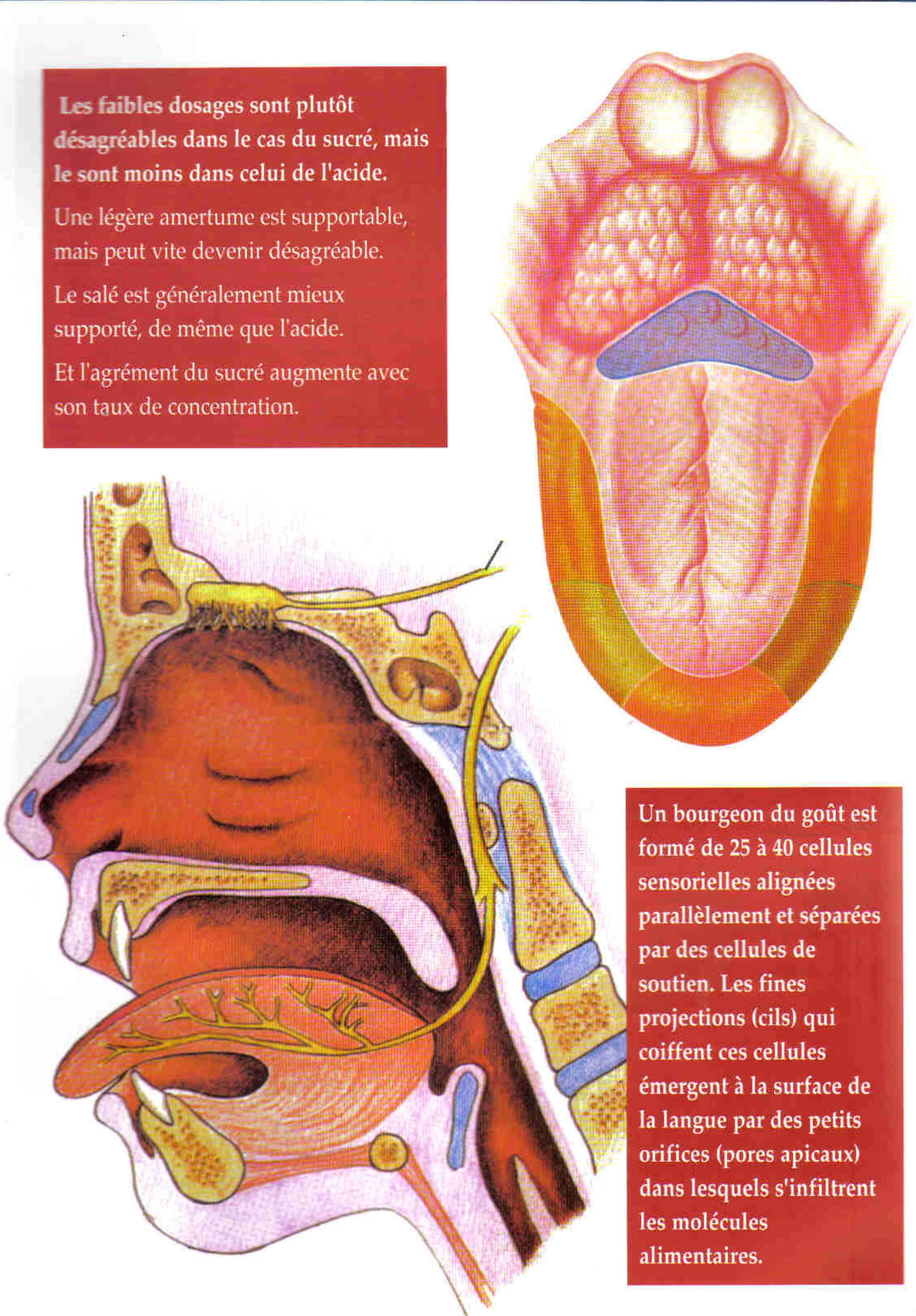


Le sens du goût n'a pas qu'un intérêt gastronomique.

Il sert aussi à distinguer ce qui est bon à manger de ce qui peut être dangereux.

Pour **nos ancêtres préhistoriques,** c'était une question de survie: ils pouvaient ainsi choisir les fruits sucrés, riches en énergie, et rejeter les baies et les champignons amers ou acides, deux saveurs auxquelles nos papilles sont particulièrement sensibles.

L'agrément d'une saveur dépend de sa concentration.



Les faibles dosages sont plutôt désagréables dans le cas du sucré, mais le sont moins dans celui de l'acide.

Une légère amertume est supportable, mais peut vite devenir désagréable.

Le salé est généralement mieux supporté, de même que l'acide.

Et l'agrément du sucré augmente avec son taux de concentration.

Un bourgeon du goût est formé de 25 à 40 cellules sensorielles alignées parallèlement et séparées par des cellules de soutien. Les fines projections (cils) qui coiffent ces cellules émergent à la surface de la langue par des petits orifices (pores apicaux) dans lesquels s'infiltrent les molécules alimentaires.

Le Toucher

Quand vous pétrissez de la pâte ou que vous prenez une douche, des millions de microscopiques récepteurs sensoriels implantés dans la peau déclenchent une infinité de signaux nerveux.

Ceux-ci sont transmis aux aires somato-sensitives du cortex cérébral, là où sont traitées les sensations tactiles.

Ces sensations vous fournissent des informations très diverses sur ce que vous touchez, sur sa nature, sa consistance, sa température, etc. Et même si vous vous contentez de frôler un objet, **les mouvements des poils de la peau peuvent suffire à stimuler des récepteurs** tactiles qui vous renseigneront à son sujet. Tous les récepteurs tactiles ne réagissent pas de la même façon.

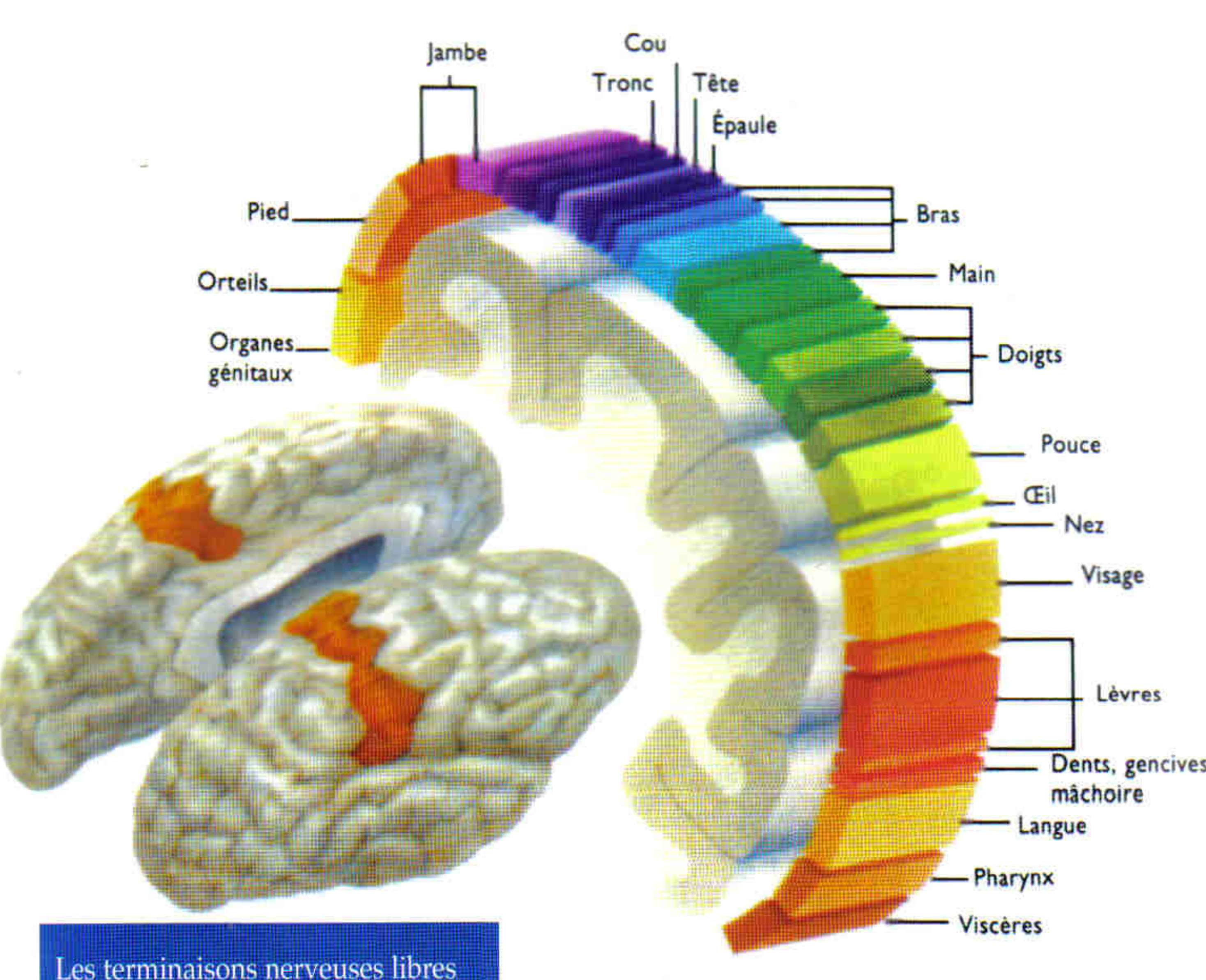
Les mécanorécepteurs, par exemple, sont uniquement sensibles aux phénomènes physiques qui les déforment.

Certains récepteurs sont stimulés par le moindre contact, alors que d'autres ne déclenchent des signaux nerveux que s'ils sont soumis à une forte pression ou sous l'effet de substances chimiques libérées par la peau lorsque celle-ci est endommagée.

Les centres tactiles du cerveau analysent tous ces messages pour déduire la nature exacte de ce qui les a déterminés.

La peau se compose de deux couches principales: l'épiderme, en surface, et le derme, qui est plus épais. Elle est richement pourvue en vaisseaux sanguins et en terminaisons nerveuses.

Les messages tactiles de la peau sont transmis aux aires somatosensitives. Ceux qui proviennent des régions du corps les plus sensibles au toucher, comme les lèvres et les doigts, mobilisent des parties plus importantes de ces zones cérébrales que ceux des régions moins sensibles, comme le nez.

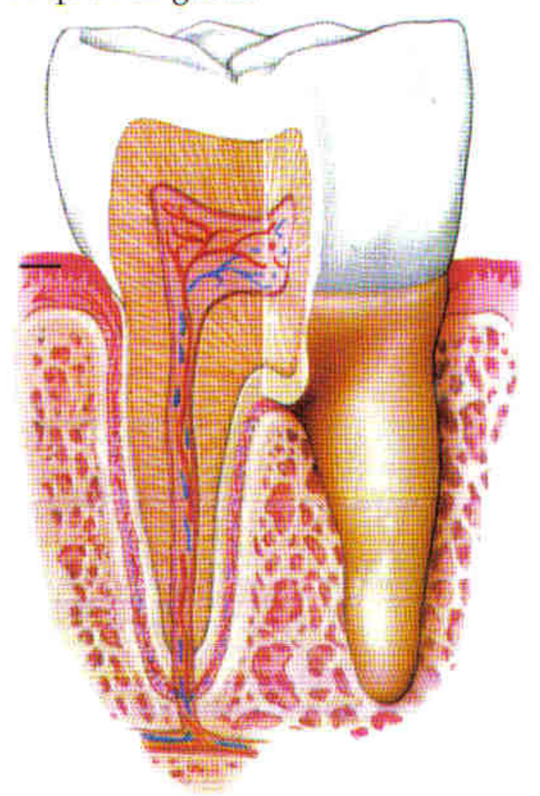


Les terminaisons nerveuses libres sont des ensembles très ramifiés de fibres nerveuses nues. **Elles sont sensibles à la plupart des phénomènes tactiles:** contact léger, forte pression, chaleur, froid et surtout douleur.

De légères stimulations de ces terminaisons nerveuses provoquent ce que nous ressentons comme des démangeaisons.

Les Dents

Nous avons des dents toute notre vie. Avant la naissance, elles sont déjà dans les gencives où elles se développent petit à petit. **Lorsque le bébé naît, ses dents sont toujours cachées, mais elles sont plus dures, presque prêtes à sortir. Vers l'âge de 6-8 mois,** alors que le bébé commence à se tenir assis, la première dent sort, c'est une incisive qui pousse bien droit au milieu de la gencive du bas. Puis une autre dent sort, et encore une autre... **A l'âge de 2 ans, le bébé en a une vingtaine. Ces dents s'appellent des dents de lait.** Quand l'enfant a environ 5 ou 6 ans, les molaires du fond de la bouche poussent, les dents de lait commencent à bouger et tombent les unes après les autres. L'enfant perd ses petites dents car de plus grosses arrivent derrière: ce sont les dents définitives, celles que l'on garde.



Vers l'âge de 12 ans, presque toutes les dents d'adulte sont là. Il y en a 28, les 4 dernières appelées dents de sagesse n'apparaissant que vers l'âge de 18-20 ans, ou parfois jamais.

À QUOI SERVENT LES DENTS ?

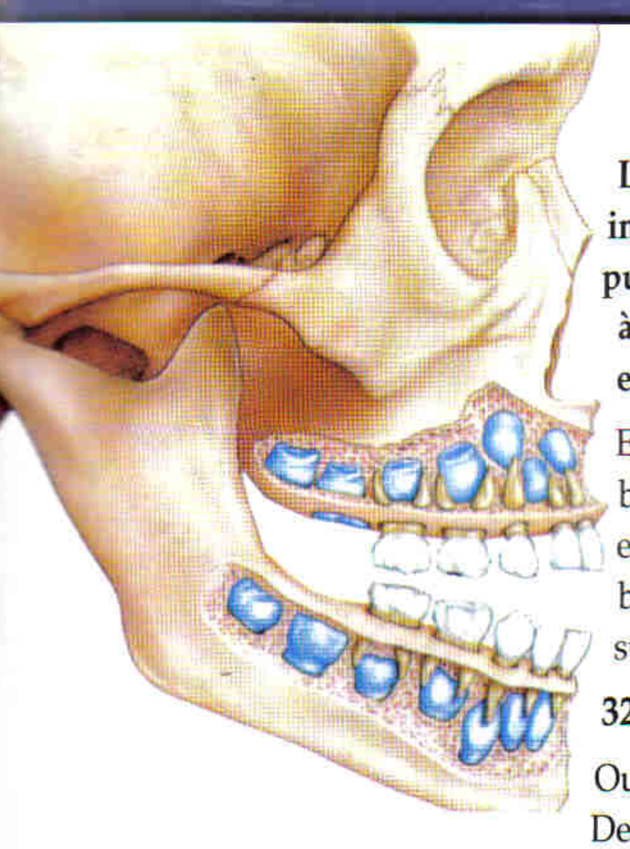
Toute notre vie, nos dents coupent, broient et tranchent tout ce que nous mangeons. Ce travail, comparable à celui d'un "robot mâcheur", nécessite des dents solides et résistantes.

Pour cette raison, la couche extérieure des dents est faite en émail, un matériau plus dur que l'os. Sous l'émail, se trouve la dentine: **l'ivoire. Moins dure et de couleur joune clair,** c'est la dentine qui donne la couleur de nos dents. Bien au milieu de la dent, se cache une cavité remplie d'un tissu très mou et fragile: la pulpe.

Là, se trouvent les vaisssaux sanguins et les nerfs. La cavité se prolonge dans les racines des dents qui, elles-mêmes recouvertes de cément, s'implantent fermement dans la mâchoire. Nos dents tiennent bien, elles peuvent mastiquer très fort pendant des heures, elles ne tomberont pas !

COMMENT FONCTIONNE LA MÂCHOIRE ?

Nos dents doivent se superposer pour bien faire leur travail. Les dents du haut sont fixées au maxillaire supérieur qui ne bouge pas car il est soudé au crâne.



Les dents du bas sont plantées sur le maxillaire inférieur qui, lui, s'actionne grâce à des muscles très puissants. Ceux-ci se situent au niveau des tempes, c'est-à-dire de chaque côté de la tête, à la racine des cheveux et dans la partie haute des joues.

En posant ses doigts en avant des oreilles, on sent très bien le travail de l'articulation. Grâce à cette articulation et aux muscles, un mouvement peut être fait de haut en bas et de droite à gauche, et inversement; bien superposées, les dents peuvent jouer leur rôle.

32 DENTS POUR BIEN MÂCHER

Ouvrons la bouche, regardons et comptons nos dents. Devant, 8 incisives coupent les aliments que nous mangeons. **A côté d'elles, 4 canines déchirent en petits morceaux. Dans le fond, 8 prémolaires et 8 grosses molaires, auxquelles s'ajoutent souvent les 4 dents de sagesse, broient et écrasent.**

Coupés, déchirés et écrasés, les aliments ne sont plus qu'une bouillie. Ils peuvent être avalés et commencer leur long chemin dans ie tube digestif.

ATTENTION, CARIE! Comme toutes les autres parties de notre corps, nos dents peuvent avoir des ennuis. Le plus courant et le plus connu, c'est la carie! Elle survient lorsque nous oublions de nous laver les dents, ou lorsque nous les brossons mal. Chaque jour, et à chaque repas, les aliments déposent des débris sur nos dents. Essentiellement composés de sucre, ces débris qui forment “la plaque dentaire” sont un véritable festin pour les microbes. Ils s'y installent et transforment les sucres en acide, dangereux pour l'émail de nos dents. Encore à ce stade, un brossage énergique et minutieux peut balayer les débris. Sans ce nettoyage, les ennuis commencent pour de bon.

L'acide va creuser un petit trou, la carie, qui va progressivement s'agrandir. Au début, la carie ne fait pas mal. Mais si elle attaque la dentine, cela devient douloureux. C'est souvent à ce stade que nous allons chez le dentiste: il enlève les parties abîmées et rebouche les trous.

«Quels sont ces serpents qui sifflent ?»

Pour prononcer la lettre S, il faut serrer les dents. Les dents sont utiles à la prononciation des mots et il suffit qu'une dent manque pour que nous soyons gênés pour parler. Les dents mal plantées peuvent elles aussi provoquer un défaut de prononciation.

Il est donc important d'avoir une bouche bien faite avec des dents bien positionnées les unes par rapport aux autres.

Mâcher et Avaler

La plus grande partie de notre appareil digestif échappe à notre vue autant qu'à notre volonté. Mais ses structures d'entrée sont bien visibles et, pour l'essentiel, nous pouvons en contrôler le fonctionnement.

Les premières à intervenir sont les lèvres, qui saisissent la nourriture et la font pénétrer dans la bouche. Puis elles se ferment hermétiquement et les aliments sont alors déchiquetés et broyés par les dents.

Simultanément, la langue brasse le produit de cette mastication et l'assemble en une petite masse engluée de salive, le bol alimentaire.

Celui-ci est refoulé dans l'arrière-gorge, où il est avalé, c'est-à-dire introduit dans l'œsophage, qui conduit à l'estomac.

La mastication des aliments est la première étape de la digestion mécanique.

Ce processus dissocie notre nourriture en petits fragments, qui subissent ensuite un second traitement mécanique dans l'estomac, avant d'être transformés par la digestion chimique, dans l'estomac et l'intestin grêle.

La salive, cette sécrétion aqueuse des glandes salivaires, est produite en grande quantité lorsqu'il y a de la nourriture dans la bouche.

Elle lubrifie les aliments pour faciliter la déglutition et contient une enzyme, l'amylase, qui contribue à la dégradation chimique de l'amidon.



Première étape de la déglutition:

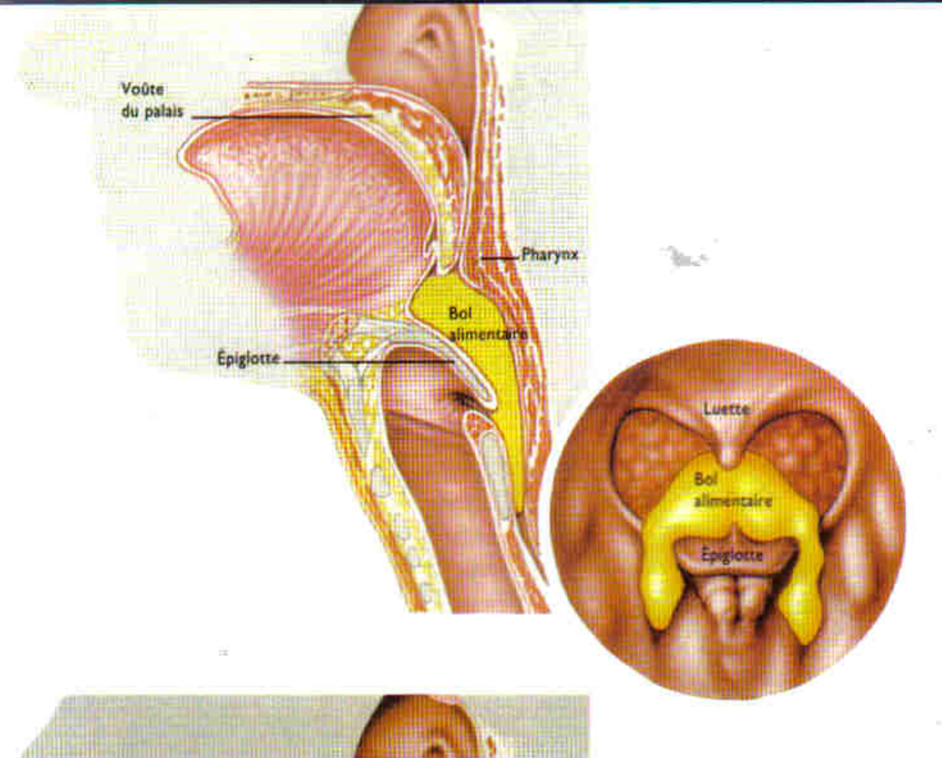
La nourriture, après avoir été réduite en fragments réunis en une petite masse molle (le bol alimentaire), est refoulée au fond de la bouche par la langue.

Pendant la mastication, la nourriture s'imprègne de salive, qui lubrifie le bol alimentaire et le rend plus homogène, facilitant ainsi sa progression.

Deuxième étape de la déglutition:

La langue se soulève et refoule le bol alimentaire encore plus loin, tandis que la voûte du palais obstrue la cavité nasale pour empêcher que de la nourriture pénètre dans le nez.

Les aliments sont alors dans le pharynx (la gorge), qui relie la bouche à l'œsophage.



Troisième étape de la déglutition:

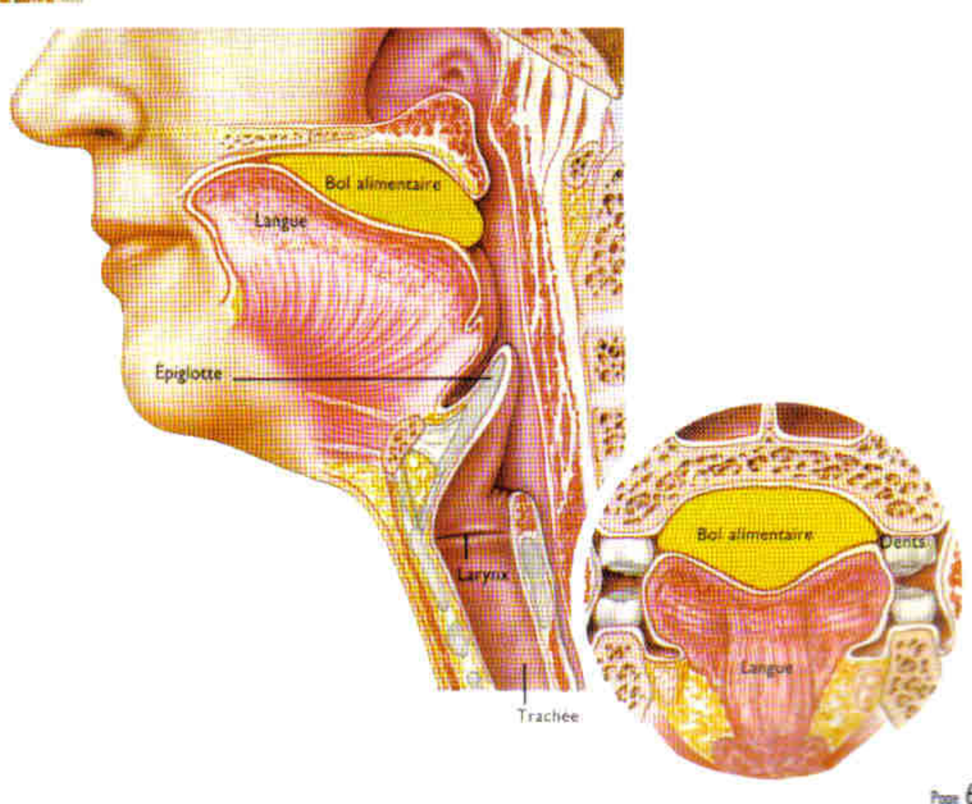
L'action combinée de la langue et des parois musculaires du pharynx compresse le bol alimentaire et **le conduit à l'entrée de l'œsophage.**

Simultanément, l'épiglotte s'abaisse sur l'entrée de la trachée pour empêcher que de la nourriture puisse y pénétrer.

A ce stade, la déglutition devient un processus réflexe, contrôlé par des contractions musculaires automatiques.

Quatrième étape:

Sous d'ultimes poussées de la langue et du pharynx, le boule alimentaire franchit l'épiglotte et pénètre dans l'œsophage. D'autres contractions musculaires (péristaltisime) vont alors l'acheminer jusqu'à l'estomac, où aura lieu la phase suivante du processuse digestif.



Les Microbes

Invisibles à l'œil nu, les microbes forment un monde immense qui nous entoure en tous lieux.

Il en existe deux sortes: les bactéries et les virus.

Ce sont sans doute les premiers organismes apparus sur la Terre.



LES MICROBES, QU'EST-CE QUE C'EST ?

Ce sont des êtres vivants, infiniment petits, qui vivent dans l'air, dans le sol, dans l'eau, dans le corps de l'être humain et des animaux, dans les plantes.

Les microbes se multiplient rapidement.

En quelques heures, dans une petite quantité de lait frais, par exemple, ils passent de quelques milliers à plusieurs millions (le lait «tourne») !

De nombreuses bactéries sont utiles à l'homme. Elles le débarrassent de déchets:

cadavres d'animaux, feuilles mortes, excréments, eaux usées, détritus de toutes sortes.

Elles jouent aussi un rôle important dans la transformation des aliments au cours de la digestion.

LES VIRUS

Leur dimension est de l'ordre du millimicron (un millionième de millimètre !). Seul le microscope électronique permet de les voir.

Ils se développent à l'intérieur des cellules vivantes, qu'ils détruisent peu à peu.

Les virus sont responsables de plus de 1 000 maladies infectieuses chez l'homme, les animaux ou les plantes.

La grippe, la rougeole, la varicelle, la poliomyélite, le sida sont des maladies à virus.

Cependant, certaines bactéries (qu'on appelle «pathogènes») sont la cause de maladies infectieuses chez l'homme: tétanos, angine, abcès...

Les médicaments aident l'organisme à lutter contre l'invasion microbienne et à la stopper.

Les antibiotiques, comme la pénicilline, ont une action très efficace.



La peau constitue une barrière efficace contre les microbes. Si cette barrière est franchie (plaie, par exemple), il y a risque d'infection.

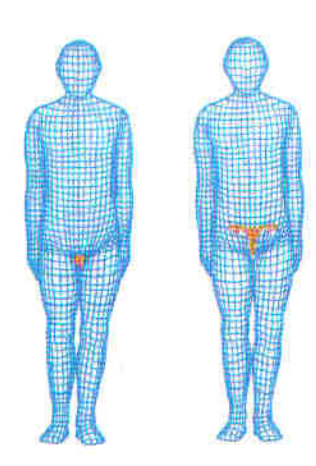
Les microbes pénètrent dans l'organisme, où les globules blancs du sang tentent de les détruire. Cette lutte se traduit souvent par de la fièvre.

Le vaccin contient une dose très faible des microbes de la maladie.

En fabriquant des éléments de défense, le corps se protège contre une invasion plus importante de cette maladie.

Grâce à la vaccination, la diphtérie, la coqueluche, la tuberculose ont presque complètement disparu.

Le Système Reproducteur



Les systèmes reproducteurs de l'homme et de la femme permettent à la race humaine de se multiplier. L'accouplement (les rapports sexuels) et la grossesse font partie intégrante du cycle biologique des animaux.

Les parents ont des enfants qui, une fois en âge de se reproduire, ont à leur tour des enfants, etc.

Les principes biologiques de la reproduction humaine sont quasiment identiques à ceux des mammifères apparentés à l'homme, comme les singes.

Les testicules sont des glandes qui produisent des millions de spermatozoïdes. Au cours de l'accouplement, le pénis durcit et s'allonge, ce qui lui permet de pénétrer le vagin de la femme.

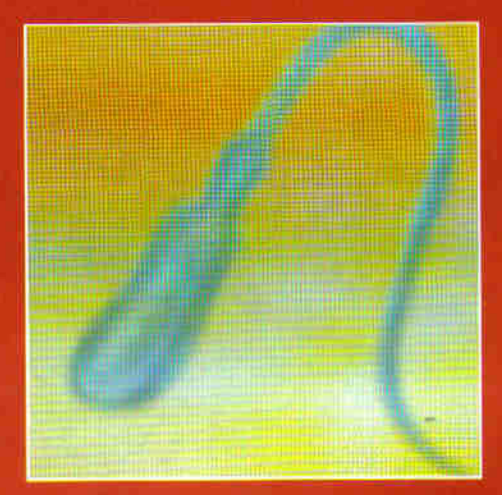
Il y libère du sperme par l'urètre.

Les spermatozoïdes remontent vers les trompes pour y rencontrer un ovule arrivé à maturité.

Toutes les quatre semaines, un des ovaires de la femme libère un minuscule ovule arrivé à maturité (ovulation) qui descend le long de la trompe vers l'utérus.

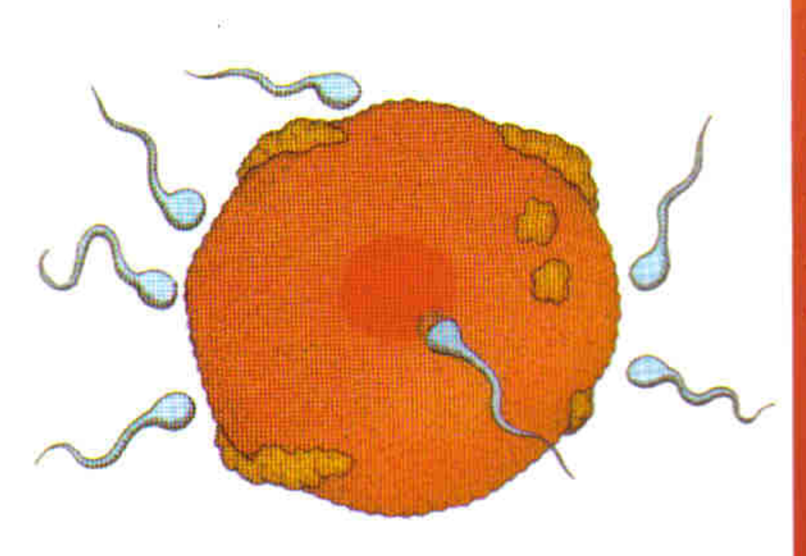
Celui-ci est prêt à recevoir l'ovule fécondé. Si l'ovule n'est pas fécondé, la pellicule de l'utérus se rompt et le sang coule hors du vagin: ce sont les règles.

Toute vie humaine a en effet pour point de départ la fusion de deux cellules sexuelles: *un gamète mâle (spermatozoïde) et un gamète femelle (ovule).*



Cette rencontre s'opère normalement dans l'une des deux trompes de Fallope, qui relient les ovaires d'une femme à son utérus.

Elle est l'aboutissement de deux périples très différents.



Le parcours de l'ovule - une grosse cellule sphérique entourée d'un revêtement gélatineux, la membrane pellucide - commence au moment où il est libéré par l'un des ovaires.

L'ovule est incapable de se mouvoir par lui-même, c'est pourquoi ses déplacements sont assurés par les ondulations des excroissances et des cils des cellules qui tapissent les parois des voies génitales supérieures.

A sa sortie de l'ovaire, il est pris en charge par les franges tubaires qui bordent l'extrémité de **la trompe de Fallope.** Il pénètre ainsi dans la trompe, où d'autres excroissances ciliaires continuent de le faire **progresser en direction de l'utérus.**

Pendant ce temps arrivent en sens inverse les **spermatozoïdes éjaculés par l'homme** pendant un rapport sexuel.

Ils ont à parcourir une distance beaucoup plus longue que l'ovule, et uniquement par leurs propres moyens.

Des centaines de millions de spermatozoïdes sont libérés en une seule éjaculation, et leur seul objectif est d'atteindre et de feconder l'ovule dans la trompe de Fallope, située à plus d'une quinzaine de centimètres du sommet du vagin. Mais un seul y parviendra.

Dans le liquide des voies génitales féminines, chaque spermatozoïde se propulse à l'aide des battements de sa queue (flagelle). C'est ainsi qu'il est potentiellement capable de remonter le long du vagin, puis de l'utérus pour gagner la trompe de Fallope, ce qui représente une vingtaine de centimètres, soit 4 000 fois la longueur d'un spermatozoïde (0,005 mm).

L e plus rapide et le plus vigoureux d'entre eux met d'une à cinq heures pour parcourir cette distance. Mais plus de 50% des spermatozoïdes sont tués par l'acidité des sécrétions vaginales, et beaucoup d'autres meurent avant d'atteindre l'extrémité de l'utérus, si bien que 2000 à 3000 d'entre eux seulement parviennent à pénétrer dans la trompe de Fallope, où doit s'effectuer la fécondation. Quand celle-ci se produit, l'information génétique du spermatozoïde paternel et de l'ovule maternel se réunissent. **L'œuf fécondé ainsi formé (zygote) commence alors sa division cellulaire, tout en migrant vers l'utérus,** où son implantation, cinq à six jours après la fécondation, marque le début de la grossesse.

L'Hérédité

Les gènes, constitués d'ADN, déterminent la taille, la couleur de la peau, des yeux et des cheveux, les traits du visage, etc.

Nous les héritons de nos parents, ce qui explique les ressemblances qui se manifestent dans une même famille, de génération en génération.

C'est au moment de la fécondation que se transmet ce patrimoine génétique, une moitié provenant du **spermatozoïde paternel, et l'autre de l'ovule maternel.**

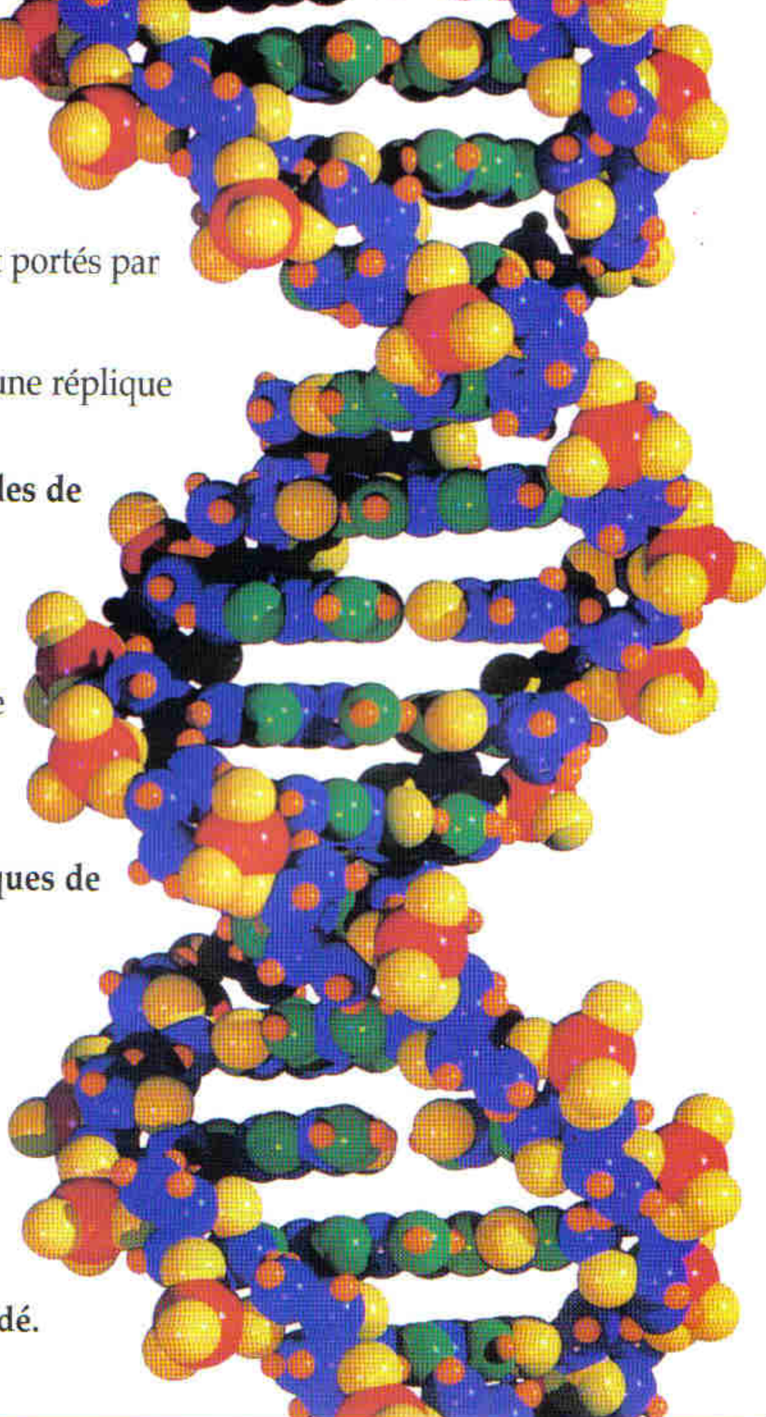
Dans chaque cellule du corps, les gènes sont portés par 46 chromosomes disposés en 23 paires.

L'un des chromosomes de chaque paire est une réplique d'un chromosome maternel, et l'autre d'un chromosome paternel. **Les gènes responsables de fonctions spécifiques se trouvent en des endroits** précis de leur support chromosomique, avec toujours deux copies du même gène, une sur chaque chromosome d'une paire.

Ces deux gènes peuvent être identiques ou différents, ce qui influe sur les caractéristiques de l'individu.

Un gène dominant est celui qui joue un rôle déterminant, même s'il est associé à un gène de type différent, dit **«récessif»**. C'est seulement lorsque le même gène récessif est présent sur chacun des chromosomes d'une paire qu'il peut être agissant. **Deux vrais jumeaux sont issus d'un même ovule fécondé.**

Cet ovule se divise en detix cellules et celles-ci sont à l'origine de deux embryons, qui commencent à se développer indépendamment l'un de l'autre avant même leur implantation dans l'utérus. **Mais ces deux embryons indépendants sont porteurs du même patrimoine génétique.** Au, cours de la grossesse les futurs bébés partagent le même placenta.



Ils sont du même sexe et, après la naissance, ils conserveront toute leur vie une remarquable ressemblance physique.

Le sexe d'un individu se détermine au moment de la fécondation de l'ovule maternel par un spermatozoïde paternel.

Les femmes ont deux chromosomes sexuels X, alors que les hommes n'ont qu'un seul X et un Y plus petit.

C'est donc uniquement la nature du spermatozoïde fécondateur qui détermine le sexe du futur bébé.

Tous les ovules de la mère n'ont que des chromosomes X. En revanche, la moitié des spermatozoïdes sont à chromosomes X et l'autre moitié à chromosomes Y.

Si c'est un spermatozoïde X qui féconde l'ovule, l'embryon qui va en résulter sera XX, c'est-à-dire féminin; mais si c'est un spermatozoïde Y, l'embryon sera XY, c'est-à-dire masculin.

Le fait que les chromosomes X et Y se répartissent à égalité dans une population de spermatozoïdes explique pourquoi, statistiquement, il y a à peu près autant d'hommes que de femmes.

Les faux jumeaux sont issus de deux ovules fécondés par deux spermatozoïdes. De ce fait, ils sont génétiquement dissemblables.

Au cours de la grossesse, les deux futurs bébés se développent dans deux placentas distincts. Ils peuvent être du même sexe ou de sexe différent et ne pas se ressembler davantage que la moyenne des frères et des sœurs.

Chez la femme, les deux chromosomes sexuels sont identiques (XX), alors que chez l'homme ils sont différents l'un de l'autre (XY).

La Grossesse

Environ huit semaines après la fécondation, l'embryon a déjà l'apparence approximative d'un bébé. Il mesure pourtant moins de 3 cm de long et dépend entièrement de son lien ombilical avec le placenta et de l'ensemble des membranes et des liquides protecteurs qui l'entourent.

Dès lors, il cesse d'être un embryon pour devenir un fœtus.

A ce stade, la plupart des différents tissus constitutifs du futur bébé sont déjà formés, si bien que, pendant le reste de la grossesse, sa croissance va être remarquablement rapide: **son poids passe d'une vingtaine de grammes à environ 3 kg à la naissance,** et il va augmenter cent vingt fois de volume durant ces sept mois.



Peu à peu, les «finitions» se mettent en place.

A sa vingtième semaine, le fœtus a des cheveux, des cils et des sourcils.

Les ongles des mains et des pieds font bientôt leur apparition, de même qu'un fin duvet caractéristique, le lanugo, qui couvre le tronc et les membres et disparaîtra peu avant la naissance.

Les battements du cœur deviennent perceptibles au stéthoscope.

Les poumons se sont développés, mais ils sont remplis de liquide et ne peuvent avoir de fonction respiratoire.

Les mains commencent à effectuer des mouvements de préhension et les pieds à s'agiter.

Vers 24 semaines, le fœtus est suffisamment développé pour être viable en cas d'accouchement prématuré, mais à condition d'être placé en couveuse sous la surveillance d'un personnel médical spécialisé.

Les proportions du corps varient sensiblement au cours du développement utérin.

L'embryon de 6 semaines a encore sa vésicule vitelline, une queue, et sa tête est aussi grosse que le corps. **A 8 semaines, il a une tête énorme par rapport au corps et aux membres.** Mais ensuite, ceux-ci commencent à se développer plus vite que le reste du corps, en même temps que se forment les doigts des mains et des pieds.

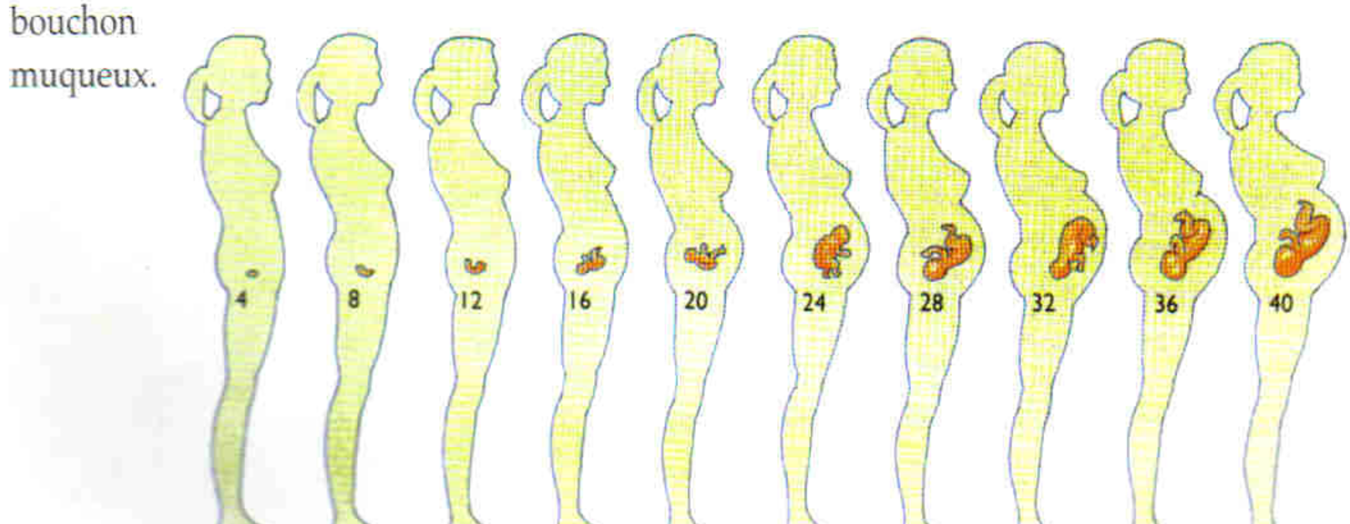
Vers 16 semaines, les proportions du fœtus sont à peu près celles qu'il conservera jusqu'à son terme. Il a des doigts bien développés, des oreilles et des paupières.

Pendant les neuf mois de la grossesse, la taille de l'utérus ne cesse de se modifier pour s'adapter aux dimensions du fœtus.

Vers 16 semaines, il a pris suffisamment de volume pour qu'extérieurement la grossesse devienne évidente. **A 36 semaines,** il atteint le niveau des côtes et la femme doit incliner son buste vers l'arrière pour maintenir son équilibre lorsqu'elle est debout.

Après la naissance, l'utérus reprend ses dimensions normales en moins de six semaines.

La plupart des bébés naissent en présentant d'abord la tête et sont déjà dans cette position à l'intérieur de l'utérus depuis un certain nombre de semaines. **Pendant la grossesse, le fœtus est protégé par le liquide amniotique** qui l'entoure, et le col de l'utérus est fermé par un bouchon muqueux.



La Naissance

Environ 266 jours après la fécondation, un bébé est prêt à naître. C'est lui qui fait savoir à sa mère que le grand moment est arrivé.

La mère ressent alors les premières contractions douloureuses qui vont expulser le bébé de son ventre.

La durce d'une naissance peut aller de deux à vingt-quatre heures, parfois plus.

Les bébés pèsent en moyenne 3,4 kg et mesurent 50 cm.

Lorsque le bébé apparaît, son premier réflexe est de remplir ses poumons d'air et de respirer. Il vient de quitter un environnement chaud et rassurant. **Brusquement, il découvre la lumière et le bruit, la sensation de l'air sur sa peau, le changement de température.**



Il a faim: instinctivement, il cherche le sein de sa mère.

Dans les premiers temps de sa vie, l'enfant nécessite beaucoup de soins et d'attention.

Il faut le nourrir, le laver, le dorloter mais aussi le protéger des agressions extérieures comme le froid et les microbes, contre lesquels son organisme n'est pas encore préparé à lutter.

Beaucoup de mères nourrissent leur enfant au sein les premiers mois.

Le lait maternel est parfaitement équilibré et adapté aux besoins du nourrisson.

Dans les deux ou trois jours qui suivent l'accouchement, les seins ne produisent pas de lait, mais un liquide jaune appelé colostrum, riche en protéines nourrissantes et en anticorps qui vont protéger l'enfant des infections.

Ensuite, la mère peut fournir environ un litre de lait par jour, un lait légèrement bleuté et très sucré.

Téter est un réflexe automatique chez le bébé. Plus l'enfant tète, plus le sein produit de lait. Le cerveau est entouré et protégé par un certain nombre d'os qui s'assemblent pour former un crâne solide. **Mais chez le nouveau-né, les os du crâne ne sont pas encore soudés.** Il existe des zones qui ne sont pas ossifiées et que l'on appelle fontanelles. Ceci permet au crâne du bébé d'être légèrement malléable: **c'est la raison pour laquelle, après son passage dans le bassin étroit de sa mère, il est souvent un peu déformé à la naissance.** Très vite, il reprendra un aspect normal.

Le travail est l'ensemble des phénomènes physiques qui vont aboutir à la naissance du bébé. **Lorsque le travail débute, l'utérus commence à se contracter, doucement d'abord puis de plus en plus fort et de plus en plus fréquemment.** Le col de l'utérus s'élargit et la poche de liquide qui entoure l'enfant se rompt. On dit que la mère "perd les eaux". Cette étape peut prendre 12 heures et même plus. Après, les contractions sont très fortes et se produisent toutes les deux ou trois minutes. Les muscles de l'utérus poussent la tête du bébé vers le vagin. **Une fois que la tête - la partie la plus large de l'enfant - est sortie, le reste du corps suit sans difficulté. Cette étape dure de 20 à 50 minutes.**

Dès que le nouveau-né commence à respirer, le cordon ombilical qui le relie à sa mère est ligaturé, puis coupé. Une demi-heure plus tard, le placenta est expulsé. Cette étape s'appelle la délivrance. La mère peut enfin se reposer.

La Croissance et

Vers la fin de sa douzième année, un enfant est capable de se débrouiller seul dans de nombreux domaines. Il semble en être arrivé là sans difficulté, comme s'il était programmé, dès sa venue au monde, pour accumuler ainsi une multitude de connaissances et d'aptitudes nouvelles. **Par la suite, ce qu'il apprendra lui demandera beaucoup plus d'efforts.** C'est au cours de ces années d'enfance que les êtres humains développent leur capacité de comprendre et d'exploiter le monde qui les entoure, un monde d'objets, d'activités, d'interactions sociales, de relations de cause à effet.

Cette évolution intellectuelle s'accompagne de transformations physiques d'une égale importance. La spectaculaire poussée de croissance des dix-huit premiers mois se ralentit ensuite, et le corps se modifie plus lentement. Dès que l'enfant commence à marcher, ses jambes s'allongent et, vers 5 ans, sa silhouette s'est affinée. Il va conserver cette minceur jusqu'au moment où le développement de ses muscles rattrapera celui de sa taille. **Le milieu de l'enfance, entre 5 et 7 ans,** est marqué en outre par le remplacement des dents de lait par la dentition définitive. La nouvelle poussée de croissance qui se manifeste à partir de 12 ans coïncide avec le début de l'adolescence et l'approche de la maturité sexuelle. **Chez la plupart des individus, c'est entre 45 et 55 ans que se manifestent les premiers signes de vieillissement.** La peau perd peu à peu de sa souplesse et commence à se rider. La force musculaire diminue, de même que l'activité sensorielle et les facultés de mémorisation. **Chez la femme, c'est entre 45 et 55 ans que les ovaires cessent de libérer des ovules.** Les cycles menstruels deviennent irréguliers et finissent par cesser définitivement: c'est la ménopause, qui marque la fin des années de fécondité. Les modifications hormonales liées à cette altération du fonctionnement génital peuvent avoir divers effets secondaires, **dont les plus courants sont les «bouffées de chaleur».** Elles peuvent également provoquer un appauvrissement de la structure des os, qui deviennent plus fragiles et sujets aux fractures: **c'est l'ostéoporose. Un traitement hormonal de substitution permet le plus souvent de réduire ces effets de la ménopause.** Quant aux hommes, ils subissent eux aussi une diminution des sécrétions des hormones sexuelles (testostérone), mais généralement plus tard et avec de moindres conséquences.**Quelle est donc la cause du vieillissement?** Notre corps est une communauté de cellules, dont la plupart assurent elles-mêmes leur renouvellement en se divisant. Alors, si ces cellules produisent ainsi d'exactes répliques d'elles-mêmes,

La Vieillesse

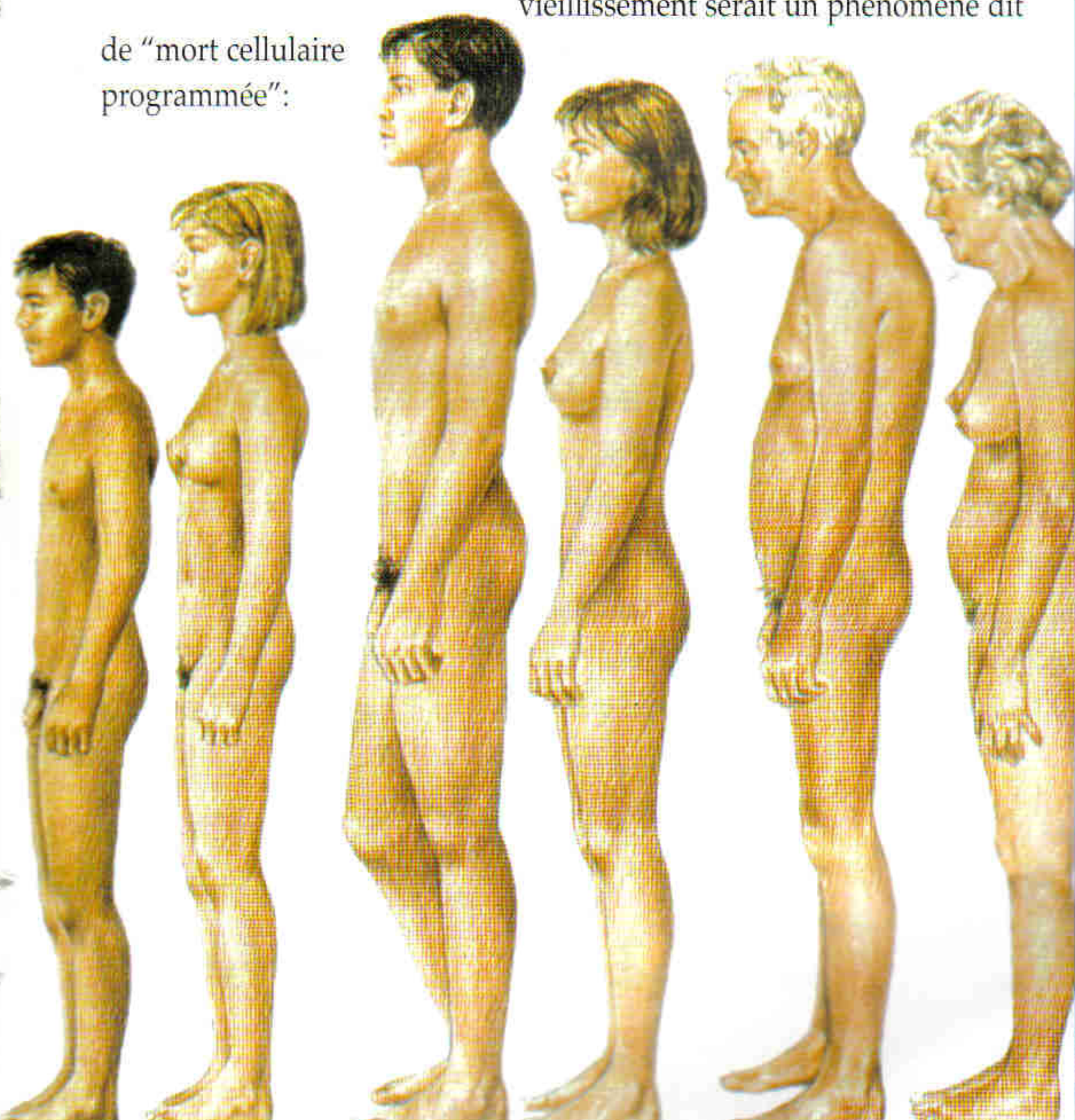
pourquoi notre corps ne reste-t-il pas toujours le même à partir de sa maturité? Force est de constater qu'à partir d'un certain stade les cellules ne fonctionnent plus aussi bien qu'auparavant.

Il semble qu'un certain nombre de facteurs interviennent simultanément. **Par exemple, au cours de ses activités normales, une cellule produit des substances qu'on appelle des radicaux libres; or ceux-ci sont très toxiques et peuvent finir par détériorer les cellules.** D'autres dégradations peuvent être dues à des mutations de l'ADN cellulaire, qui contrôle l'information génétique; la cellule qui subit ces mutations n'est plus capable de fonctionner correctement. Une autre cause du vieillissement serait un phénomène dit de "mort cellulaire programmée":

la cellule renfermerait dans son matériel génétique une instruction qui mettrait un terme à ses divisions à partir d'un certain moment.

Quelles que soient les causes du vieillissement, tous les spécialistes admettent qu'on peut en atténuer certains aspects physiques et psychologiques en demeurant suffisamment actif.

Mais il faut tenir compte également de l'influence des facteurs génétiques sur notre longévité. Comme dans tous les autres domaines de son existence, la façon dont notre corps vieillit est sous la double dépendance des gènes et de l'environnement.



Index







Cette encyclopédie s'adresse à tous les jeunes âgés de 8 à 12 ans. Elle se propose de dévoiler au jeune étudiant les connaissances de base sur les sujets qui l'intéressent. Plus de 100 illustrations par volume lui font découvrir le monde qui l'entoure et éveille sa curiosité. Un texte clair et précis lui fournit de multiples renseignements. C'est une référence parfaite pour ses projets de classe. Cette encyclopédie répond à toutes les questions qu'il se pose sur le monde qui l'entoure.





www.editocreps.com